



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

BUSINESS SCHOOL

TRABAJO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGÍSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

“PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS”

AUTOR: Morales Mayorga Freddy Javier

DIRECTOR: Mgtr. Paúl Garcés Ruales

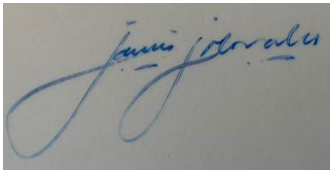
2023

Quito, Ecuador

CERTIFICACIÓN

Yo, Freddy Javier Morales Mayorga, declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todo los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Firma del graduando
Freddy Javier Morales Mayorga

Yo, Mgtr. Paúl Garcés Ruales declaro que, personalmente conozco que el graduando: Freddy Javier Morales Mayorga, es el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de él.



Firma del director del trabajo de titulación
Mgtr. Paúl Garcés Ruales

ÍNDICE GENERAL

Página

1.- INTRODUCCIÓN	7
2.- ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	8
2.1.- Gestión del alcance	8
2.1.1. Planificar el alcance.....	10
2.1.2. Recopilar requisitos	10
2.1.3. Defina su alcance.....	11
2.1.4. Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT / WBS).....	11
2.1.5. Validar el alcance	12
2.1.6. Controlar el alcance	12
2.2.- Gestión del tiempo	12
2.2.1. Planificar la gestión del cronograma	13
2.2.2. Definir las actividades	13
2.2.3. Secuenciar las actividades	14
2.2.4. Estimar la duración de las actividades.....	14
2.2.5. Desarrollar el cronograma	14
2.2.6. Controlar el cronograma.....	15
2.3.- Gestión del costo.....	15
2.3.1. Planificar la gestión de los costos.....	16
2.3.2. Estimar los costos	16
2.3.3. Determinar el presupuesto	17
2.3.4. Controlar los costos	18
3.- METODOLOGÍA	18
3.1. Objetivos	18
a) Específico:	18
b) Generales:.....	19
3.2. Gestión de Alcance	19
3.3. Gestión del Tiempo	20
4.- DESARROLLO Y RESULTADOS.....	21
4.1 Definición de Alcance.....	22
4.2 Matriz de rastreabilidad.....	23

4.3 EDT	27
4.4 Cronograma.....	28
4.5 Costos.....	31
5.- CONCLUSIONES	34
6.- RECOMENDACIONES	34

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Definición del Alcance.....	19
Tabla 2. Matriz de Rastreabilidad.....	¡Error! Marcador no definido. 1
Tabla 3. Secuencia de Actividades.....	¡Error! Marcador no definido. 3

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Estructura de Desglose de Trabajo del proyecto.....	272
Gráfico 2. Estimación ascendente del costo del proyecto	277

RESUMEN

Diversos factores han empujado a la sociedad mundial a busque alternativas sustentables contra las condiciones negativas que sufre al planeta debido al calentamiento global, y la industria automotriz no está exenta de los lineamiento globales, invirtiendo grandes capitales en investigación para nuevas tecnologías haciéndolos más eficientes disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero en motores de combustión interna, aportando de igual manera positivamente a la economía de las familias reduciendo el consumo de combustible. En el proyecto a desarrollar se analizará el alcance de nuestro producto y proyecto con cada uno de los entregables presentados en el EDT, desglosaremos las actividades de cada paquete de trabajo o área de trabajo permitiéndonos secuenciar y estimar la duración del todo el proyecto hasta obtener un vehículo de alto rendimiento.

PALABRAS CLAVE

gestión, planificación, alcance, tiempo, costo

ABSTRACT

Various factors have pushed world society to seek sustainable alternatives against the negative conditions that the planet suffers due to global warming, and the automotive industry is not exempt from global guidelines, investing large capitals in research for new technologies, making them more efficient, reducing the emission of greenhouse gases in internal combustion engines, also contributing positively to the economy of families by reducing fuel consumption. In the project to be developed, the scope of our product and project will be analyzed with each of the deliverables presented in the EDT, we will break down the activities of each work package or work area, allowing us to sequence and estimate the duration of the entire project until obtaining a high performance vehicle.

KEYWORDS

management, planning, scope, time, cost

1.- Introducción

Los vehículos que emiten menos carbono son más eficientes, desde un enfoque de protección climática y de seguridad energética. Esto promueve mejoras en la eficiencia de combustible de los vehículos, al tiempo que trabaja para acelerar la transición de los combustibles derivados del petróleo a otros "combustibles" líquidos y no líquidos derivados de fuentes renovables.

El aerodinamismo, la eficiencia de la transmisión y las mejoras en los materiales tienen el potencial de aumentar sustancialmente la economía de combustible promedio. Se estima que otras mejoras anticipadas que ahora se encuentran en desarrollo aumentarán la eficiencia. Será importante una mayor eficiencia de los vehículos cuando se desarrollen nuevas fuentes de energía y combustibles.

Se evidencia una mejora en el ahorro de combustible del automóvil al aplicar una variedad de tecnologías que tienen como finalidad un aumento de la eficiencia de la transmisión una mejora en la aerodinámica y la reducción del peso del vehículo. Para obtener más detalles, consulte a continuación que también ayuda el dar un mantenimiento correcto al vehículo. Mantener el aceite lleno en un nivel adecuado, afinar el motor a tiempo, realizar cambios de aceite y asegurarse de que los neumáticos estén con la presión correcta, mejoran la economía de combustible.

Los comportamientos de conducción son posiblemente el más grande aporte a la eficiencia del combustible. La eliminación de la carga (accesorios innecesarios), el aumento y disminución de la aceleración de manera suave y el uso de marchas altas en casos cuando se está a una velocidad constante son ejemplos representativos que disminuyen el consumo de combustible.

En casi todos los tipos de vehículos, ya por varios años se ha comprobado que el ralenti desperdicia combustible y es considerado como un peligro en la salud de las personas que se encuentran alrededor y dentro del vehículo. Como ejemplo, se tiene que un motor diésel de un bus escolar al ralenti quema aproximadamente medio galón de combustible por hora.

El ralenti da como resultados más contaminantes por galón, los mismos que se concentran en un solo lugar al estar el vehículo parado. Por lo general, estos espacios donde se reúnen personas, como niños en edad escolar que son vulnerables.

El escape de diésel contiene partículas que se alojan en el tejido pulmonar cuando se inhalan y se cree que causan o potencializan numerosos problemas de salud, incluidos el cáncer, el asma, la reducción de la función pulmonar y la muerte prematura.

(Morocho, 2020)

Para el proyecto de Planificación y Control se analizará el alcance y objetivo principal del producto a presentar, conocer las responsabilidades en cada una de las áreas de la empresa MaxCar y dar seguimiento de las mismas con controles periódicos evitando desvíos o tiempos muertos con el fin de cumplir las expectativas del proyecto en alcance, tiempo y costos.

2.- Estado de la Cuestión

2.1.- Gestión del Alcance

El anhelo de todo director de proyectos es que el proyecto se evolucione sin problemas desde el inicio hasta el final, sin retrasos, ni adicionales en el presupuesto, pero en realidad esto rara vez sucede. Incluso la planificación y discusión previa a detalle de los interesados del proyecto siempre surgen condiciones que obligan a cambiar el alcance de proyecto durante su

evolución. De hecho, el aumento de alcance es una preocupación continua de los gerentes de proyecto y afecta al 52% de los proyectos. Al administrar el alcance del proyecto, puede documentar todo lo requerido para alcanzar el propósito del proyecto y evitar problemas como la variación de este.

La gestión del alcance en su proceso de planificación permite determinar y registrar todos los objetivos, entregables, tareas, presupuestos y plazos del proyecto. En la gestión de proyectos, es común que un gran proyecto tenga modificaciones en el camino. Si se tiene claramente definido el alcance desde el principio, los equipos de proyectos pueden gestionar con facilidad y hacer cambios en caso sean necesarios.

Para un gerente de proyecto gestionar las expectativas de las partes interesadas y los clientes es una de las tareas más desafiantes. En un proyecto con el alcance definido, los gerentes pueden estar al día sin dificultad y asegurar el cumplimiento de todos los plazos durante el período de vida de un proyecto.

La gestión del alcance bien definida en un proyecto evita problemas conocidos como:

- Requisitos constantemente variables.
- Modificar la dirección del proyecto cuando se tiene un gran avance.
- Constatar que el resultado final no es lo que se esperaba.
- Superar el presupuesto asignado.
- Demoras en los plazos de entrega del proyecto.

(Mawi, 2022)

Según el PMBOK, gestionar el alcance hace una distinción de lo que se necesita y lo que no, al tener una idea clara del tiempo, costo y mano de obra requerida para lograr un proyecto exitoso. El alcance en la gestión de proyectos también establece los factores de control del proyecto con la finalidad de abordar los elementos que podrían variar en el desarrollo del proyecto.

La gestión del alcance también puede referirse a la parte total del trabajo que se debe realizar para entregar un servicio, producto o resultado con ciertas propiedades y funcionalidad. Sin una estrategia de gestión integral, es muy probable que se esté haciendo un trabajo innecesario para completar el plan. La gestión del alcance implica seis procesos: diseño, recopilación de requisitos, determinación del alcance, creación, validación y gestión del alcance de la EDT.

2.1.1. Planificar el alcance

Este es el proceso de generar procedimientos que recopilan información de todos los interesados en el plan. Documente las opciones y los acuerdos sobre cómo desea conceptualizar, organizar, validar y mantener el control del alcance del plan. El proyecto de gestión del alcance es una guía que también incluye datos sobre cómo manejará las contingencias a lo largo del plan, cómo se recibirán los entregables y cómo desarrollará algunos de los otros recursos clave, incluida el EDT.

2.1.2. Recopilar requisitos

Este proceso determina y documenta lo que quieren sus partes interesadas y cómo va a gestionar las necesidades, requisitos y expectativas. Documenta la línea base del alcance donde

se muestra exactamente lo que se espera del proyecto en cuanto a actualizaciones de estado y resultados finales. Esta información se puede recopilar con herramientas y técnicas como entrevistas, tormenta de ideas, encuestas, grupos focales, votación, mapeo mental, prototipos y otros. El correcto desarrollo del proyecto dependerá de la colaboración continua de los interesados, cuidado y detalle con que se levanten los requisitos para evitar obstáculos futuros en la ejecución del proyecto.

2.1.3. Defina su alcance

Este es el proceso de escribir una declaración de alcance que detalla el plan y el producto. La ventaja es que los parámetros del servicio, resultado o producto se describen de tal manera que los miembros del equipo pueden consultarlos y recordar fácilmente qué está relacionado con este trabajo en particular y qué no.

Desarrollar una lista descriptiva de lo que no está incluido en el plan es un paso crítico que se prepara en función de los resultados, suposiciones y restricciones, lo que permite actualizar o agregar nuevos en un proceso iterativo.

2.1.4. Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT / WBS)

Este es el proceso de crear una estructura de desglose del trabajo, que es esencialmente desmenuzar los entregables del proyecto en actividades individuales más pequeñas y fáciles de manejar. Los beneficios de que los entregables estén claramente definidos, proporciona un marco de referencia al jefe del proyecto y al equipo de trabajo sobre lo que se va a entregar.

La EDT descompone de una forma jerárquica el alcance del proyecto, desde los niveles más bajos denominados paquetes de trabajo que son el resultado de una actividad que puede ser programada, estimada y controlada.

2.1.5. Validar el alcance

Este es el proceso de acordar los entregables para ser revisados por la persona que requiere aprobación, como el comprador, el departamento relevante, el gerente o todos. La forma en que se reciben representa los entregables del plan como números enteros. Finalmente, el proceso verifica la aceptación de entrega de documentos de planificación, solicitudes de cambio o renovaciones.

El proceso de validación del alcance utiliza herramientas y técnicas de inspección, vota para hacer selecciones y asegura que cada entrega sea aprobada por una persona delegada.

No es lo mismo validar el alcance que mantener el control. El primero se refiere principalmente a la aprobación de artefactos y el segundo es a modificar artefactos en función de requerimientos.

2.1.6. Controlar el alcance

Es el proceso de monitorear de principio a fin el estado del alcance para garantizar que se ejecute de acuerdo con el plan de gestión del alcance del proyecto. Es impredecible determinar cuándo puede ser necesario cambiar el alcance o cuándo un cliente puede agregar nuevos requisitos, el control del alcance asegura que los cambios solicitados o acciones correctivas sean procesadas correctamente con un proceso definido de control de cambios.

(Project Management Institute, 2017, págs.129 - 172)

2.2.- Gestión del Tiempo

Uno de los más grandes desafíos en la gestión de proyectos es el saber administrar el tiempo de una forma eficiente. Un gerente de proyectos tiene muchas demandas de su tiempo y con frecuencia existen prioridades contrapuestas con las que lidiar a diario, sin mencionar las

necesidades de su equipo y las perspectivas de sus consumidores y partes interesadas. La unión de todos estos factores puede ser bastante abrumador.

La gestión del tiempo se define como el tiempo empleado a las actividades y el progreso obtenido en las tareas de un proyecto. La importancia de la gestión del tiempo radica en que todos los proyectos necesitan de un cronograma donde se establezca una fecha de inicio y finalización que el gestor de proyectos debe asegurarse de cumplir y completar a tiempo. (FAQ, 2006)

La guía del PMBOK explica que la gestión del tiempo permite planificar de forma visual la forma y el tiempo en que se entregarán los resultados, a través de 6 procesos: planificación, conceptualización de los trabajos, secuenciación de los trabajos, evaluación de la duración, elaboración del cronograma y programar el control del programa de mantenimiento. Todo esto para liquidar el plan a tiempo. Los 6 procesos se explicarán más adelante:

2.2.1. Planificar la gestión del cronograma

Son las decisiones de política, método y documentación necesarias para planificar, ejecutar y mantener el control del cronograma del plan. El beneficio de este proceso es que brinda orientación y dirección para administrar el cronograma a lo largo de la vida del plan. Las herramientas y técnicas en este proceso integran la revisión por pares, la investigación de datos y las conferencias. Por último, el control sobre la gestión de los planes de programación.

2.2.2. Definir las actividades

Este es el proceso de detectar y documentar el trabajo específico requerido para lograr los resultados del plan. La parte medular de este proceso es dividir el paquete de trabajo en trabajos que conforman el cronograma del plan. El resultado de este proceso incluye listados de trabajos,

atributos de trabajos, listas de hitos, solicitudes de cambio y actualizaciones de gestión de proyectos.

2.2.3. Secuenciar las actividades

Este es el proceso de definir y registrar las conexiones entre las distintas tareas del proyecto, estableciendo así una secuencia metódica de trabajo con la finalidad de garantizar una mayor eficiencia en el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta las limitaciones del mismo.

Toda tarea, a con exclusión de la inicial y la última de la lista, debe estar relacionada con una actividad sucesora y una predecesora, con una conexión lógica y realista sustentada por el cronograma.

2.2.4. Estimar la duración de las actividades

Este proceso da una idea bastante buena de cuántos ciclos de trabajo se necesitan para completar una sesión personal con recursos estimados. Dichos cálculos brindan suficiente información para saber cuánto tiempo llevará cada operación. Las herramientas y métodos de este proceso incluyen revisión por pares, revisión por pares, paramétrica, ternaria, ascendente, exploración de datos, toma de decisiones y reuniones. La estimación de la duración es una operación secuencial que depende de la calidad y disponibilidad de los datos de acceso al proyecto.

2.2.5. Desarrollar el cronograma

Este proceso permite examinar cada secuencia de trabajos, su duración, los requisitos de recursos aplicables y también sus limitaciones. Una vez concluida la obra, deberá presentar un modelo de programación con fechas establecidas para el plan de ejecución, seguimiento y control.

El desarrollo del cronograma requiere revisar la duración estimada, los recursos y las reservas antes de administrar la aprobación del cronograma para garantizar que no haya conflictos.

2.2.6. Controlar el cronograma

Sienta las bases necesarias para facilitar el monitoreo, seguimiento y control del estado de las actividades del proyecto establecidas en el cronograma. Además, sirve para actualizar el avance del proyecto y gestionar cambios en la línea base del cronograma que permitan ganar ajuste con lo dispuesto en la planificación. La función más importante de este proceso es proporcionar los medios para identificar desviaciones de forma prematura, estando en disposición de plantear las acciones correctoras o preventivas necesarias.

(Project Management Institute, 2017, págs. 173 - 230)

2.3.- Gestión del Costo

La gestión y control de costes es fundamental para la mayoría de los proyectos, pero en todo el mundo es común el sobrecosto, esto puede atribuirse en términos generales a enfoques ineficaces para identificar, gestionar y controlar las necesidades del cliente, el alcance del proyecto y el costo del proyecto. Diferentes organizaciones reconocen cada vez más la necesidad de costos más efectivos más precisos.

La gestión de costos es el proceso de evaluar, asignar y mantener el control sobre los valores planificados. La administración de costos permite a una empresa pronosticar los rubros futuros para minimizar en lo posible la probabilidad de incurrir en sobrecostos. Los precios estimados se calculan a lo largo de la fase de planificación de un plan y deben acordarse antes de

que comience el trabajo.

A medida que se crea el plan, los costos se documentan y rastrean para mantener las cosas dentro del alcance del proyecto de gestión de precios. Cuando el plan está completo, los precios previstos y los precios reales se comparan para proporcionar puntos de referencia para futuros planes de gestión de precios y presupuestos de proyectos.

La Gestión de los Costos se encarga principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto incluye los cuatro procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado, así se tiene:

2.3.1. Planificar la gestión de los costos

Si bien la gestión de recursos se utiliza para planificar, asignar y programar el capital necesarios para cada período de un proyecto, la planificación de recursos analiza específicamente los valores asociados a cada uno de estos. Debido a la complejidad de este proceso, una EDT ayudara a simplificar y brindar claridad.

2.3.2. Estimar los costos

La apreciación de costos es la acción de aproximar los valore asociados con cada uno de los medios requeridos para todas las acciones programadas. La apreciación de costos pronostica el costo de completar un proyecto dentro de un alcance definido. Dado que el alcance tiende a cambiar a lo largo de la vida de un proyecto, la apreciación de costos no es una actividad única. La gestión de costos requiere que los gerentes de proyecto iteren en las estimaciones de costos cada vez que se aprueban cambios de alcance o solicitudes de cambio. Estas estimaciones brindan una suma de todos los costos envueltos en la finalización exitosa de un proyecto, desde

el inicio hasta la finalización.

Para desarrollar una buena apreciación de los costos, puede utilizar una de las siguientes técnicas:

Estimación análoga: las estimaciones se basan en proyectos anteriores. Utiliza los costos reales de un proyecto terminado de iguales características para apreciar los costos del nuevo proyecto. La precisión de estas apreciaciones dependerá de las similitudes entre el nuevo proyecto y el antiguo proyecto.

Modelado paramétrico: las estimaciones se basan en fórmulas matemáticas, normalmente siguiendo un modelo de análisis de regresión o de curva de aprendizaje. La precisión de estas estimaciones depende de los supuestos realizados.

Estimación ascendente: las estimaciones se basan en estimaciones de costos y duración de elementos de trabajo individuales. Esto implica estimar las actividades más pequeñas y luego sumarlas para crear una estimación para todo el proyecto.

2.3.3. Determinar el presupuesto

Las estimaciones de costos conducen directamente a los presupuestos de costos. En este paso, se determinará la base de costos y las exigencias de financiamiento para el proyecto. Un buen presupuesto del proyecto ayudará a tomar decisiones clave con respecto al cronograma del proyecto y las restricciones de asignación de recursos. Estos presupuestos deben tener en cuenta todo, desde los valores de mano de obra directa hasta los valores de materiales, valores de fábrica, valores de equipos y costos administrativos.

2.3.4. Controlar los costos

Los buenos gerentes de proyectos monitorean cuidadosamente el valor de sus proyectos para evitar que el alcance se desplace. Esto incluye observar y evaluar donde ha variado el costo real del costo estimado. El control de costos también implica informar a las partes interesadas de las discrepancias de costos que varían demasiado del costo presupuestado.

Controlar el presupuesto requiere conocer el presupuesto original, los valores aprobados, los valores previstos, los valores reales y los costos comprometidos. Si hay algún cambio en el alcance o si los riesgos imprevistos tienen un impacto en los presupuestos aprobados, el Líder del proyecto revisará el nivel de impacto y tomar las correcciones necesarias.

Para controlar efectivamente los valores del proyecto, se puede utilizar herramientas y metodologías como:

Gestión del valor ganado: utiliza un conjunto de fórmulas para ayudar a medir el progreso de un proyecto con respecto al plan.

Pronóstico: utiliza la situación financiera actual para proyectar costos futuros. El pronóstico se basa en el costo presupuestado, el costo total estimado, los compromisos de costos, el costo hasta la fecha.

(Project Management Institute, 2017, págs. 231 - 270)

3.- Metodología

3.1. Objetivos

a) Específico:

- Elaborar el presente documento en base a la metodología de Gestión de Proyectos, investigando en el sector automotriz para desarrollar un vehículo con motor de

combustión interna que se aumente el rendimiento de consumo de combustible en comparación con otros vehículos de la misma sección.

b) Generales:

- Desarrollar y gestionar el Alcance, tiempo y costos del proyecto, para lo cual se elaborará la matriz de rastreabilidad, El EDT usando el conocimiento adquirido y los lineamientos del PMBOK.
- Gestionar el costo de una manera aproximada utilizando una de las varias herramientas disponibles como lo es la Estimación Ascendente.

Para el presente proyecto se va a desarrollar la Gestión de Alcance y Gestión del Tiempo:

3.2. Gestión de Alcance

El alcance del producto se define como las funciones y características que describen un producto o servicio. Es el trabajo que debe ejecutarse para dar como resultado un producto en concordancia con el alcance de este.

Dentro de la gestión del alcance se maneja 6 procesos lo que nos permitirá definir y controlar el proyecto, las cuales son:

- a) Planificar la gestión del alcance.
- b) Recopilar requisitos.
- c) Definir el alcance.
- d) Crear la estructura de desglose del trabajo o EDT.
- e) Validar el alcance.

- f) Controlar el alcance.

Como herramientas utilizadas en el presente proyecto se desarrollará el alcance, la Matriz de rastreabilidad de requisitos, y elaboración del EDT.

Matriz de rastreabilidad de requisitos: Precisar y evidenciar todos los requerimientos y expectativas de los patrocinadores del proyecto.

Definición de alcance: Se especifica con claridad los entregables, se estudia si los supuestos preliminares son viables, de delimitan los límites del proyecto, entre otros.

EDT: Organigrama escalonado del proyecto donde se desglosa el mismo en componentes más pequeños. No se definen trabajos, solo entregables y conjuntos de trabajo.

3.3. Gestión del Tiempo

Dentro del sistema de gestión del tiempo se controlan 7 procesos, permitiéndonos controlar nuestro tiempo y nuestro trabajo, no ellos. Esta es una de las claves para alcanzar las metas y objetivos planteados, a saber:

- a) La Planificar.
- b) Definir.
- c) Secuenciar.
- d) Apremiar recursos.
- e) Apremiar duración.
- f) Elaborar cronograma
- g) Administrar el cronograma

Nuestro objetivo es mejorar bien nuestros plazos y controlar que el proyecto se termine en los plazos establecidos sin inconvenientes. Como herramientas utilizadas realizaremos nuestro Cronograma, Secuencia de actividades y la Estimación de tiempos.

Cronograma: Muestra el plan definido la directora de diseño, donde es muy importante establecer unos plazos sensatos, objetivos, cuantificables y acordados con el equipo.

Estimación de tiempos: Instituye la cantidad de tiempo requerido para culminar las tareas del Proyecto desde su reunión de inicio hasta la presentación del nuevo automóvil.

Desarrollaremos una estimación análoga.

Secuencia de actividades: Establecemos que actividad predomina cual inicia y cuál va a continuación en el desarrollo del Proyecto. Tenemos los siguientes tipos de relaciones entre las acciones: Final a Inicio (FS), Inicio a Inicio (SS), Final a Final (FF), Inicio a Final (SF).

Por el método de la ruta crítica identificamos las acciones necesarias para culminar un proyecto y determinar cierta maleabilidad en el cronograma. Una ruta crítica es la secuencia más larga de actividades que deben ejecutarse a tiempo para lograr todo el proyecto, también analizamos la holgura del proyecto lo que nos permite conocer donde y cuando tiene riesgo de impacto e implementar las medidas necesarias.

4.- Desarrollo y Resultados

Ud. es jefe del área de diseño y operaciones de una empresa fabricante de autos de una importante y reconocida marca y se le ha solicitado crear un nuevo automóvil eficiente en el uso de combustible para aumentar la porción de mercado de la división de la empresa ubicada en Holanda. Realice un completo análisis de este proyecto y desarrolle su EDT.

Definiremos los requerimientos del producto que queremos obtener que para el caso en

desarrollo es un automóvil fabricado por la empresa MaxCar que tenga alta eficiencia en el uso de combustible.

4.1 Definición de Alcance

Tabla 1. Definición del Alcance

ITEM	PASOS	DESCRIPCIÓN
1.	Proyecto	MaxCar – Diseño y fabricación de automóvil con mayor eficiencia en consumo de combustible
2.	Breve descripción del proyecto	Creación y fabricación de un automóvil con mayor eficiencia en consumo de combustible que permita a MaxCar competir con las nuevas tendencias del mercado global.
3.	Alcance del producto	<p>Objetivo principal mejorar el consumo de combustible mayor eficiencia.</p> <p>Sensores que permitan controlar desde el tablero que la presión de los neumáticos sea el óptimo para cumplir con el objetivo principal.</p> <p>Frenos asistidos ABS</p> <p>Modelo aerodinámico que disminuya al mínimo la resistencia del aire.</p> <p>Motor de</p> <p>Motor de 1500 CC turbo alimentado de 4 cilindros.</p> <p>Equilibrio peso – torque (5 pasajeros)</p> <p>Disponer de modo crucero de manejo.</p> <p>Sistema de amortiguación activo.</p> <p>Sistema de inyección electrónica.</p>
4	Entregables	<p>Ingeniería básica del vehículo con motor de combustión interna</p> <p>Esbozos</p> <p>Modelado 3D mediante software</p> <p>Prototipo en arcilla en tamaño real</p> <p>Diseño y modelado 3D del interior del vehículo incluye selección de materiales, colores y asientos.</p> <p>Gama de colores para el nuevo diseño</p>

		Lista de piezas para nuevo automóvil.
5	Exclusiones	No debe ser de motor híbrido
6	Supuestos	<p>Primero se trabajará el diseño en papel buscando las mejores soluciones y partes del automóvil para luego simular en CAD y hacer pruebas en software.</p> <p>Se presentarán prototipos que simulan un automóvil real mismo que serán aprobados por la jefa de diseño y el director.</p> <p>Antes de sacar el automóvil al mercado se deben cumplir ciertos protocolos de calidad asegurando su uso y cuidado de las personas.</p>
7	Riesgos	<p>Antes de darle el color final deben ser sumergidos en solución química para quitar la grasa de la carrocería.</p> <p>Problemas con la ingeniería de diseño al no cumplir con lo requerido</p> <p>Costo de venta al público</p> <p>Baja aceptación del público</p> <p>Diseño poco atractivo para el consumidor</p> <p>Desventajas frente a otras marcas del mismo segmento</p>

Nota: La tabla 1 muestra una breve descripción del proyecto, alcance del producto, entregables, exclusiones, supuestos y riesgos del proyecto.

Fuente de elaboración propia.

4.2 Matriz de rastreabilidad

Este documento detalla los requisitos técnicos para un escenario determinado de prueba y su estado actual. Así también, ayuda al equipo de prueba a entender el nivel de prueba necesario que se hace para un determinado producto.

El proceso de trazabilidad es utilizado para revisar los casos de prueba definidos en cualquier requisito. Permite a los usuarios a identificar qué requisitos causaron la mayor cantidad de defectos durante un ciclo de prueba.

Todo este proceso no solo muestra las áreas que necesitan mejoras, sino que también permite mitigar futuros inconvenientes e identificar las debilidades del proceso.

(Laura, 2021)

Como segundo punto desarrollamos la Matriz de rastreabilidad de requisitos donde relacionamos cada uno con los entregables que describimos en el alcance.

Tabla 2. Matriz de Rastreabilidad

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	FECHA	SOLICITADO POR:	OBJETIVO	PRIORIDAD	ESTADO		
					Media Alta Baja	Aprobado Cancelado Asignado Terminado	ENTREGABLE	RESPONSABLE
1	Ingeniería básica para mejorar la eficiencia Briefing	29/5/2022	Director	Mejorar eficiencia	Alta	Aprobado	Diseño.	JM
2	Ingeniería de detalle	29/5/2022	Jefe de diseño	Mejorar eficiencia, materiales más livianos	Alta	Aprobado	Diseño 3D	JM
3	Prototipo en arcilla tamaño real	29/5/2022	Jefe de diseño	Modelado real del vehículo	Alta	Aprobado	Prototipo en arcilla	JM
4	Pruebas aerodinámicas del modelo	29/5/2022	Jefe de diseño	Mejorar eficiencia en consumo de combustible	Alta	Aprobado	Registro con resultados de pruebas	JM
5	Selección de combinación de colores para exterior interior	29/5/2022	Jefe de diseño	Seleccionado colores en tendencia	Media	Aprobado	Gama de combinaciones	JM
6	Selección de materiales	29/5/2022	Jefe de diseño	Mejorar eficiencia	Alta	Aprobado	Mapa de materiales	JM
7	Diseño de asientos	29/5/2022	Jefe de diseño	Ergonomía y confort	Media	Aprobado	Modelo de asientos	JM

8	Pruebas de manejo, calidad, impacto	29/5/2022	Área de calidad	Verificar calidad del nuevo diseño	Alta	Aprobado	Vehículo de calidad con certificaciones internacionales	JM
---	-------------------------------------	-----------	-----------------	------------------------------------	------	----------	---	----

Nota: La tabla 2 muestra una descripción de los requisitos del proyecto.

Fuente de elaboración propia.

4.3 EDT

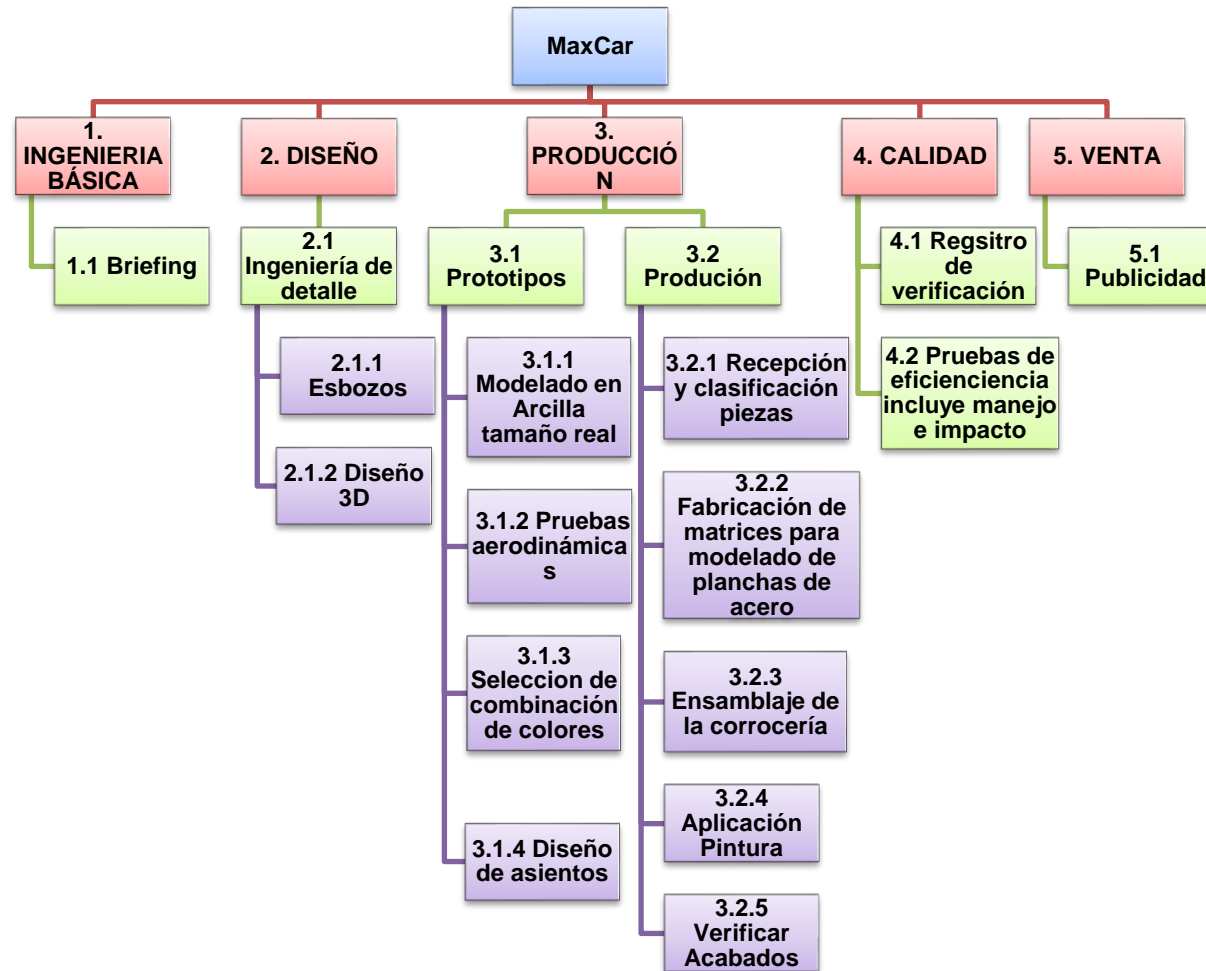


Gráfico 1. Estructura de Desglose de Trabajo EDT del proyecto.

Nota: El gráfico 1 muestra en una estructura jerárquica los paquetes de trabajo. Fuente de elaboración propia.

4.4 Cronograma

En la gestión del tiempo desarrollamos nuestro cronograma con la secuencia de actividades y asignamos tiempos para así calcular la duración de nuestro proyecto, lo que nos da un total de 911 días desde la reunión de inicio donde planteamos el objetivo y sus requisitos hasta obtener un auto de calidad y seguro para la venta al público.

Tabla 1. Secuencia de Actividades

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN
<i>MaxCar</i>	911 días
1. INGENIERÍA BÁSICA	31 días
1.1 Briefing	31 días
Reunión de inicio para solicitud de nuevo modelo de automóvil	7 días
Presentación de requisitos para nuevo modelo	19 días
Presentación de hoja de ruta para nuevo modelo	3 días
Registro de nueva acta	1 día
2. DISEÑO	305 días
2.1 Ingeniería de detalle	305 días
2.1.1 Esbozos – Ingeniería de diseño	105 días
Presentación de bocetos por partes del automóvil.	60 días
Corrección y ajuste de bocetos	30 días
Diseño final de modelo	15 días
2.1.2 Diseño 3D	200 días
Recreación virtual de esbozos	80 días
Integración de cada parte	40 días
Ajustes de diseños	40 días
Seguimiento de procesos técnicos	40 días
3. PRODUCCIÓN	539 días
3.1 Prototipo	237 días

	3.1.1 Modelado en arcilla tamaño real	64 días
real.	Creación y modelado en arcilla del nuevo modelo	30 días
	Esculpir líneas exteriores de nuevo modelo en tamaño	30 días
	Presentación de diseño exterior	4 días
	3.1.2 pruebas aerodinámicas	57 días
original.	Aprobación de diseño	5 días
	Presentación de diseño exterior de vehículo aprobado	2 días
	Recubrimiento de modelo con texturas, similar a modelo	30 días
	Ajustes de modelo	20 días
	3.1.3 Selección de combinación de colores	55 días
	Investigación colores tendencia	10 días
	Creación colores externos de vehículos	10 días
	Ajustes de colores	10 días
	Creación colores internos de vehículo	10 días
	Ajustes de colores	10 días
	Aprobación paleta de colores	5 días
	3.1.4 Diseño de asientos	97 días
	Investigación diseño de asientos	10 días
	Investigación criterios de confort y estéticos	10 días
	Diseño de asientos	10 días
	Selección de materiales	7 días
	Creación de asientos	15 días
	Investigación diseño interior de automóvil "útil eficaz"	15 días
	Creación de espacio y diseño interior	30 días
	3.2 Producción	266 días
	3.2.1 Recepción y clasificación de piezas	160 días
	Revisión y compra de piezas- material.	40 días
	Adquisición de material en bodega-almacén	30 días
	Seguimiento compras en el exterior.	30 días
	Logística traslado material a planta.	20 días
	Inventario de bodega.	15 días

Clasificación de material	15 días
Distribución en cada área de fabricación.	10 días
3.2.2 Fabricación de matrices para moldeo de planchas	50 días
Corte de piezas metálicas por secciones	15 días
Corte de excesos de material	5 días
Dar curvatura necesaria	20 días
Perforación de agujeros necesarios para ensamblaje.	10 días
3.2.3 Ensamblaje de carrocería	24 días
Revisión de máquinas-robots	4 días
Programación máquinas-robots para ensamblaje de piezas	2 días
Ensamble de piezas carrocería	1 días
Ensamble de piezas chasis	1 días
Ensamble de piezas plataforma	1 días
Retiro de puertas para montaje	2 días
Instalación de motor a combustión interna (gasolina)	2 día
Instalación de suspensión, cableado, sistema de escape, ejes, transmisión y columna de dirección	1 días
Aseguramiento de piezas.	10 días
3.2.4 Aplicación de pintura	13 días
Preparación de carrocería en solución química	1 días
Aplicación de anticorrosivo en exterior e interior.	2 días
Sellamiento de paneles	3 días
Pintura definitiva	2 días
Secado de piezas	5 días
3.2.5 Verificación de acabados	19 días
Ensamblaje de piezas plásticas en carrocería	2 días
Instalación de sistema lumínico y ruedas.	1 días
Fijación de lunas	1 días
Acabados internos del vehículo	5 días
Cableado eléctrico y luces	3 días
Alfombras, asientos	2 días
Volante, cinturones	1 días

Botones, etc.	2 días
Instalación de puertas, vidrios y parabrisas.	2 días
4. CALIDAD	43 días
4.1 Registro de verificación	17 días
Inspección final del vehículo	5 días
Certificación de calidad	5 días
Aprobación de calidad	5 días
Inyección de fluidos	2 días
4.2 Pruebas de eficiencia	25 días
Realización de banco de pruebas a nuevo auto	2 días
Pruebas eléctricas	3 días
Pruebas mecánicas	3 días
Pruebas de lluvia	3 días
Comprobación aceleración y frenado	3 días
Respuesta de amortiguadores y dirección	3 días
Pruebas de eficiencia de combustible	3 días
Aceptación de nuevo vehículo seguro, confiable y eficiente.	3 días
Presentación de nuevo vehículo directivos MaxCar	2 días
5. VENTAS	22 días
Presentación nuevo Vehículo al público	1 día
Publicidad páginas web.	5 día
Asesores comerciales en puntos estratégicos de la ciudad	5 días
Promociones	7 días
Capacitación del buen uso del vehículo y ahorro de combustible.	2 días
Venta público	2 días

Nota: La tabla 3 muestra un detalle del tiempo que toma realizar cada actividad del proyecto.

Fuente de elaboración propia.

4.5 Costos

Según el PMBOK determinar el presupuesto consiste en realizar la sumatoria del costo estimado de cada una de las actividades del proyecto, y reflejarlo en un solo valor obtenido que será la línea base de costo.

Una herramienta de representación del presupuesto es la estimación ascendente, la cual a través de un gráfico jerárquico funcional ordena los valores de los costos estimados de las actividades de abajo hacia arriba, en dirección ascendente hasta llegar a la sumatoria de las fases y finalmente se obtiene un valor único.

(Project Management Institute, 2017, pág. 231)

Para el proyecto en desarrollo se puede verificar el desarrollo de la estimación ascendente en el gráfico 2 a continuación:

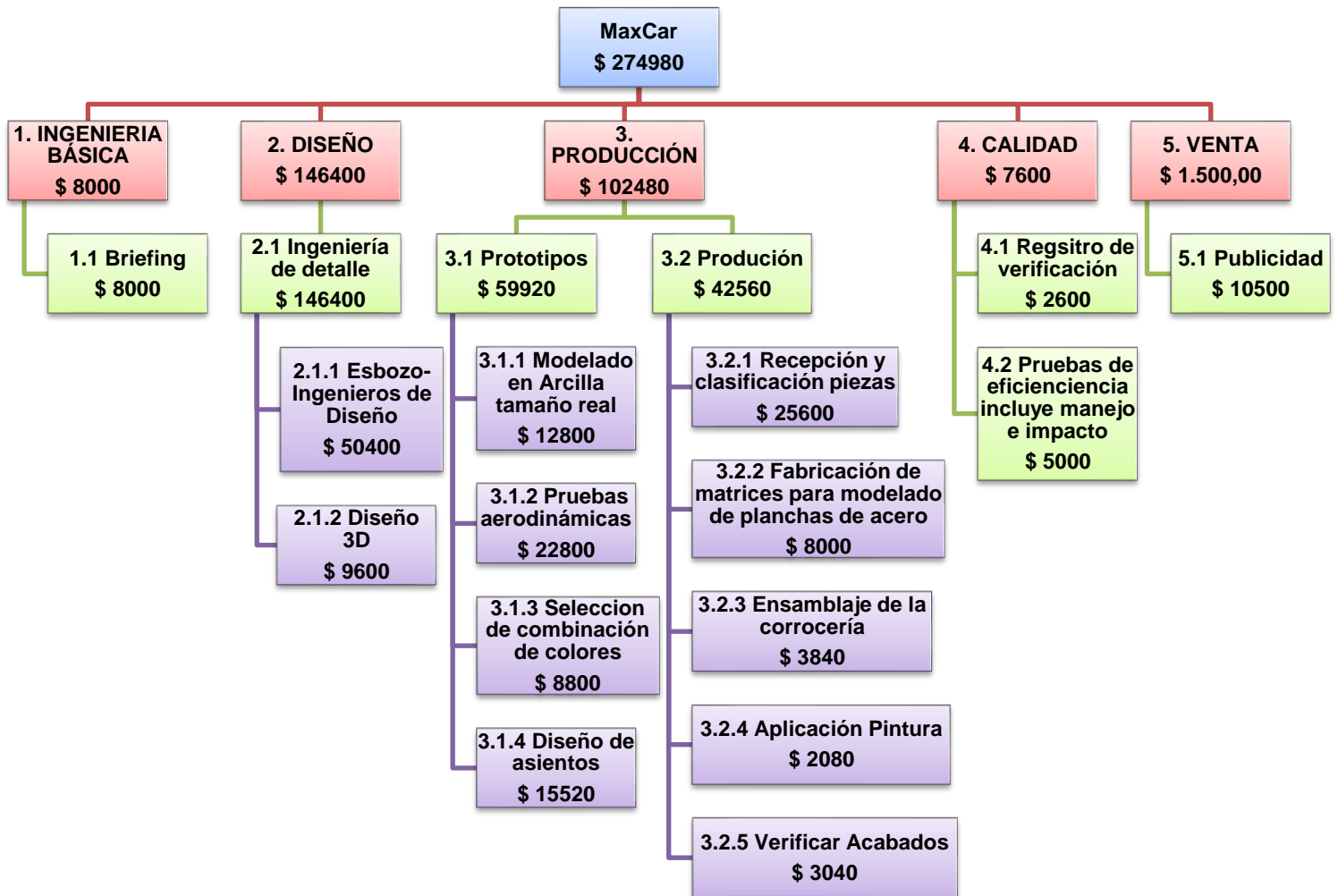


Gráfico 2. Estimación ascendente del costo del proyecto.

Nota: El gráfico 2 muestra en una estructura jerárquica el costo de los paquetes de trabajo.

Fuente de elaboración propia.

5.- CONCLUSIONES

- Podemos concluir que la gestión del alcance, tiempo y costo inician con la planificación, pues en este proceso se define la guía y dirección de cómo se gestionará el proyecto. Se debe destinar la mayor cantidad de esfuerzo, tiempo y dedicación a planificar para tener una visualización mental previa del proyecto como un todo, con todos sus componentes estrechamente relacionados y dependientes entre sí, cualquier cambio o modificación entre ellos provocaría una reacción en cadena tal como el efecto dominó.
- Es claro que la gestión del alcance, tiempo y costo deben ejecutarse respetando ese orden, pues mientras se detalle y especifique a mayor detalle el alcance, la gestión del tiempo y el costo podrán desarrollarse de manera acertada con la toda la información base proporcionada.
- La guía del PMBOK, como una referencia de buenas prácticas, nos proporciona herramientas y técnicas muy útiles que sintetizan el trabajo en cada uno de los procesos de la gestión del alcance, tiempo y costo.

6.- RECOMENDACIONES

- Debido a la complejidad, tendencias y competencia en el mercado automotriz se debería extender a realizar estudios sistemático y eficaz para evaluar la viabilidad de un proyecto de esta índole.

Bibliografía

- FAQ. (2006). *Qué es la gestión del tiempo en gestión de proyectos*. Obtenido de FAQ | Guía de gestión de proyectos: <https://www.wrike.com/es/project-management-guide/faq/que-es-la-gestion-del-tiempo-en-gestion-de-proyectos/>
- Laura, M. (22 de 11 de 2021). *Matriz de trazabilidad de requisitos ejemplo*. Obtenido de Diario Nacional México: <https://diarionacional.mx/requisitos/matriz-de-trazabilidad-de-requisitos-ejemplo/>
- Mawi. (2 de 12 de 2022). *¿Qué es la gestión del alcance en proyectos de construcción?* Obtenido de Linked in: https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-gesti%C3%B3n-del-alcance-en-proyectos-de-construcci%C3%B3n-mawi-inc?trk=pulse-article_more-articles_related-content-card
- Morocho, D. (2020). SISTEMA DE TELEMETRÍA APLICABLE EN LOS PROTOTIPOS DE CATEGORÍA GASOLINA PARTICIPANTES EN LA COMPETENCIA SHELL-ECO MARATHON. *PROPUESTA TECNOLÓGICA*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba – Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13818/1/65T00341.pdf>
- Project Management Institute. (2017). *Guía del PMBOK - Sexta Edición*. Pennsylvania: Project Management Institute Inc.