



**MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL
MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD**



**MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL
MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD**

Tutora:
MSc. Ing. Aular Mariela

Autora:
Ing. Rotondaro T. Sandra R

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono (0241) 8714240 (máster)



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

VICERRECTORADO ACADÉMICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Programa: Especialización en Gerencia de Control de Calidad e Inspección de Obras.

San Diego, 04 de diciembre de 2020

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO Y DESIGNACIÓN DE TUTOR

Los Miembros de la Comisión de Trabajo Especial de Grado del Programa de **ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN DE OBRAS** en cumplimiento a la atribución establecida en el Artículo 15 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad José Antonio Páez, en reunión celebrada en fecha **2 de Diciembre de 2020**, acordaron: **PRIMERO:** aprobar con observaciones (que deben ser corregidas en el Trabajo Final) el proyecto de Trabajo Especial de Grado titulado: **MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD**, adscrito a la Línea de Investigación: **Planificación y Proyectos de Obras de Ingeniería**. Elaborado por la ciudadana: **SANDRA R. ROTONDARO T** titular de la cédula de identidad **Nº V - 24.245.886** con la previa aceptación del tutor propuesto, ciudadana, Profesora **MARIELA AULAR** titular de la cédula de identidad **Nº V - 7.012.888**, **SEGUNDO:** dada la evaluación favorable de las credenciales presentadas ante esta Comisión, solicitar esta designación formal como tutor por parte de la Dirección General de Estudios de Postgrado.

En cumplimiento de sus Atribuciones reglamentaria, la Dirección General de Estudios de Postgrado designa a la ciudadana, Profesora **MARIELA AULAR** titular de la cédula de identidad **Nº V - 7.012.888** como tutora del Trabajo Especial de Grado antes mencionado.

Director General de Estudios de Postgrado



Coordinador Comisión Trabajo de Grado

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
VICERRECTORADO ACADÉMICO
Dirección General de Estudios de Postgrado



Es responsable en el marco de la Gerencia de Control de Calidad e Inspección de Obras



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E
INSPECCIÓN DE OBRAS

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, **MSC. MARIELA AULAR**, titular de la Cédula de Identidad N° **7.012888**, en mi carácter de tutor del Trabajo Especial de Grado, titulado **"MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD"** adscrito a la Línea de Investigación: **PLANIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA CORPORATIVA** presentado por la ciudadana: **SANDRA R. ROTONDARO T**, titular de la Cédula de Identidad N° **24.245.886**, hago constar que he dirigido el proceso de investigación escrito y considero que el mismo reúne los correspondiente, leído el contenido del informe requisitos exigidos para ser evaluado por el jurado que se designe, por lo cual autorizo la entrega de un (01) ejemplar ante la Coordinación del Programa **ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN DE OBRAS.**

En San Diego, a los 19 días del mes de
Febrero de 2021

Firma del tutor
C.I.: 7.012.888



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E
INSPECCIÓN DE OBRAS

VEREDICTO

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del trabajo especial de grado presentado por el ciudadano ROTONDARO T., SANDRA REBECA, cédula de identidad N° 24.245.886, titulado: "MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD", elaborado bajo la supervisión de la tutora, MSc. Mariela Aular, cedula de identidad N° 7.012.888, adscrito a la línea de investigación PLANIFICACIÓN Y PROYECTOS DE OBRAS DE INGENIERIA, para optar al grado académico de ESPECIALISTA EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN DE OBRAS, estimamos que el mismo reúne los requisitos académicos para ser considerado como: **APROBADO**.

<u>NOMBRE, APELLIDO</u>	<u>C.I.</u>	<u>FIRMA DEL JURADO</u>
Prof. Juan Ordoñez (Presidente)	12.278.470	
Prof. Junior Bello (Miembro)	11.137.465	
Prof. Jutzy Herrada (Miembro)	12.809.606	

En San Diego, 27 días del mes de Marzo del año dos mil veintiuno (2021)

AGRADECIMIENTOS

A Dios agradezco por cada detalle y momento durante la realización de mi tesis, por siempre haberme guiado a lo largo de mi vida, ser mi pilar, apoyo, luz y camino. Por permitirme cada día despertar no solo con vida, sino también por darme salud, fuerzas y empeño; para que con cada avance, experiencia y momento vivido me ayudara a crecer como persona.

A la Universidad José Antonio Páez, por haberme permitido formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron participes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta fueron responsables de realizar pequeños y grandes aportes que el día de hoy se ven reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

A mi tutora MSc. Ing. Aular Mariela por su apoyo y orientación en mi proyecto en base a su experiencia y sabiduría ha sabido direccionar mis conocimientos, permitiéndome aprender mucho más cada día a lo largo del proceso de desarrollo.

Al Ing. Mieres Rafael un agradecimiento especial por su ayuda, consejos, experiencia, conocimiento y motivación desde el inicio de esta experiencia. Por siempre incentivar a las personas a ver más allá de las limitaciones, fomentar conocimientos innovadores y por sobre todo motivarnos a creer siempre en un mejor futuro.

Ing. Sandra Rotondaro

DEDICATORIA

Dedicada con todo mi amor a Dios y a la Virgen por haberme guiado hasta este punto de mi vida y haberme dado salud para lograr mis objetivos, así como su infinita bondad y amor por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente para guiar mi vida.

A mi Mamá, Sandra Toledo por su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, mi amor por ti siempre será infinito y no va haber manera de devolverte todo lo que me has ofrecido incluso desde antes que hubiera nacido.

A mi Papá, Antonio Rotondaro por todos tus consejos que me servirán para toda la vida, cuando se trata de agradecer el amor, los valores y el impulso que me has dado las palabras nunca serán suficiente hoy puedo decir que soy ingeniero gracias a tus consejos, meta cumplida para los dos.

A mi Mama, Pastora Toledo agradecida siempre con Dios por tener la fortuna de tenerte en mi vida, por ese apoyo ilimitado e incondicional que siempre me has dado, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por darme todo lo que he querido y más por eso una vida nunca será suficiente para devolverte todo ese amor.

A mi Abuela, Ángela de Toledo gracias por poder vivir y gozar la vida a tu lado, gracias por tus enseñanzas que con la sabiduría de Dios me has guiado por el camino de la vida, por ese amor que transmites a todos los que estamos a tu lado que la vida me permita compartir muchos más consejos y enseñanzas a tu lado.

A mi abuelo Arnaldo Toledo, mi tío Valmore Toledo y mi tía Nelly Rodriguez, por enseñarme que el amor no sabe de distancia ni de tiempo y que el cielo quizás no esta tan lejos como pensamos, siempre estaran en mi corazón.

A todas aquellas personas que estuvieron en mi camino durante esta etapa y me ayudaron de una u otra forma para llegar a este momento muchas gracias .

Ing. Sandra Rotondaro

ÍNDICE

CONTENIDO		Pp
ÍNDICE DE FIGURAS		x
INTRODUCCIÓN		
CAPÍTULO		
I	EL PROBLEMA	
	1.1 Planteamiento del Problema	3
	1.2 Formulación del Problema	6
	1.3 Objetivos de la Investigación	6
	1.3.1 Objetivo General	6
	1.3.2 Objetivos Específicos	6
	1.4 Justificación	7
	1.5 Alcance y Limitaciones	8
II	MARCO TEÓRICO	
	2.1 Antecedentes de la investigación	9
	2.2 Bases Teóricas	12
	2.2.1 Modelo de Gestión	12
	2.2.2 Gestión de Calidad	13
	2.2.3 Planificación de la Gestión de Calidad	15
	2.2.4 Proyectos de Construcción	18
	2.2.5 PMBOK GUIDE	19
	Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos	
	2.2.6 Sustentabilidad	21
	2.2.7 Green Project Management	24
	2.2.8 Agenda 2030	27
	2.3 Definición de Términos Básicos	29
III	MARCO METODOLÓGICO	
	3.1 Tipo y Diseño de Investigación	31
	3.1.1 Tipo de Investigación	31
	3.1.2 Diseño de Investigación	32
	3.1.3 Modalidad de Investigación	33
	3.2 Población y Muestra	34
	3.2.1 Población	34
	3.2.2 Muestra	35
	3.3 Descripción de la Metodología	36
	3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	38
	3.4.1 Técnica	38
	3.4.2 Instrumentos	39
	3.5 Análisis de Datos	41
IV	RESULTADOS	
	4.1 Fase Diagnóstico	42

4.2	Fase Factibilidad	44
4.2.1	Tamaño del Proyecto	44
4.2.2	Capacidad del Proyecto	44
4.2.3	Factores condicionantes del Tamaño	45
4.2.4	Proceso Global de Transformación	46
4.2.5	Descripción del Proceso Global de Transformación	46
4.2.5.1	Insumo principal e insumo secundario	46
4.2.6	Flujograma del Proceso Global de Transformación	46
4.2.7	Localización del Proyecto	46
4.2.8	Organización del Proyecto	47
4.2.9	Cronograma de Actividades	48
4.2.10	Análisis de Costo	49
4.3	Fase Diseño	
4.3.1	Introducción	52
4.3.2	Objetivos de la Propuesta	53
4.4	La propuesta	54
4.4.1	Aspectos de Control	54
4.4.2	Elementos fundamentales de la gestión de calidad	56
4.4.3	Importancia de la gestión de calidad	57
4.4.4	Clasificación de los costos de la calidad	59
4.4.5	Tendencias Claves en la gestión de la calidad del Proyecto	60
4.4.6	Construcciones en el Marco de la Sustentabilidad	63
4.4.6.1	Principales características de las construcciones sustentables	63
4.4.6.2	Planificación sustentable	65
4.4.6.3	Principales aportes del sector construcción a los ODS y la agenda 2030	68
4.4.6.4	Impacto de las construcciones sustentables a los países emergentes	71
4.4.7	Planificación	74
4.4.7.1	Importancia de la Planificación	74
4.4.8	Gestión de la Calidad	83
4.4.9	Control de la Calidad	87
4.4.9.1	Principales diferencias entre aseguramiento de la calidad y control Calidad	88
4.4.10	Mantenimiento para garantizar la calidad	90
4.4.10.1	Tipos de trabajos de mantenimiento	90
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1	Conclusiones	92
5.2	Recomendaciones	93
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA		Pp
1	Hoja de ruta de la Planificación de la Calidad.	16
2	Triángulo de Peter Nijkamp.	22
3	Guía de Observación Documental.	39
4	Proceso Global de Transformación.	46
5	Organización para la Formulación del Proyecto.	47
6	Aspecto de control en proyectos de Construcción.	54
7	Importancia de la Gestión de la Calidad.	58
8	Costos relativos a la Calidad.	59
9	Tendencias claves en la Gestión de la Calidad del Proyecto.	62
10	Fases del ciclo de vida de una construcción.	67
11	Objetivos de Desarrollo sostenible para el sector construcción.	69
12	Planificar la Gestión de la Calidad.	75
13	Factores Ambientales de la Empresa.	78
14	Recopilación de Datos.	79
15	Representación de Datos.	81
16	Actualizaciones al Plan para la dirección del Proyecto.	82
17	Planificar la Gestión de la Calidad.	85
18	Análisis de Datos.	86
19	Control de Calidad.	89
20	Control de Calidad Estadístico.	89

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO

CUADRO		Pp
1	Características de la Población.	35
2	Matriz FODA.	43
3	Matriz Estrategia.	44
4	Cronograma de Actividades.	48
5	Actividades del Cronograma.	49
6	Análisis de costos.	49
7	Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto	73
8	Actualizaciones a los Documentos del Proyecto	83

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA		Pp
1	Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.	41

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo el estudio de un modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad, el modelo está dirigido solo a empresas dedicadas a la construcción de obras civiles bajo los lineamientos de Green Project Management y los objetivos establecidos en la Agenda 2030. El propósito de la investigación fue dirigido a ampliar los conocimientos de los diversos factores involucrados en la gestión de calidad en unión con el desarrollo sustentable en obra, mediante la investigación documental de las diversas fuentes de información asociada al tema partiendo como instrumento base de una matriz FODA. En este sentido, surgió la necesidad de desarrollar herramientas que permitan mejorar el éxito de la gestión de la calidad, en conjunto con un desarrollo sustentable proporcionando herramientas necesarias para generar sistemas mejor integrados incrementando el valor agregado a los proyectos, basado en una fundamentación teórica sobre gestión y planificación de la calidad así como los principales conceptos y metodologías empleados en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK GUIDE) como también la teoría relacionada a la sustentabilidad, Green Project Management y Agenda 2030. Con respecto a la metodología de investigación, está basada en una metodología documental de tipo descriptivo con modalidad de proyecto factible, a su vez la población y muestra estuvieron enfocadas en trabajos de investigación, informes, libros y revistas entre otros. En conclusión, se evidencia la importancia de generar una buena planificación, gestión, control y mantenimiento de las obras en curso, así como la fusión entre la gestión convencional y las técnicas emergentes de sustentabilidad de proyectos acorde a los objetivos de desarrollo sustentable en la agenda 2030.

Descriptor: planificación, gestión, control de calidad y sustentabilidad.

ABSTRACT

The objective of this project was to study a quality management model for construction projects within the framework of sustainability; the model is aimed only at companies engaged in the construction of civil works under the guidelines of Green Project Management and the objectives established in Agenda 2030. The purpose of the research was aimed at expanding the knowledge of the various factors involved in quality management in conjunction with sustainable development on site, through documentary research of the various sources of information associated with the subject, using a SWOT matrix as the basic instrument. In this sense, the need arose to develop tools to improve the success of quality management, in conjunction with sustainable development, providing the necessary tools to generate better integrated systems to increase the added value to the projects, based on a theoretical foundation on quality management and planning as well as the main concepts and methodologies used in the Project Management Fundamentals Guide (PMBOK GUIDE) as well as the theory related to sustainability, Green Project Management and Agenda 2030. Regarding the research methodology, it is based on a descriptive documentary methodology with a feasible project modality, in turn, the population and sample were focused on research works, reports, books and magazines, among others. In conclusion, it is evident the importance of generating a good planning, management, control and maintenance of the works in progress, as well as the fusion between conventional management and the emerging techniques of sustainability of projects according to the objectives of sustainable development in the 2030 Agenda.

Descriptors: planning, management, quality control and sustainability.

INTRODUCCIÓN:

En las últimas décadas el mundo ha experimentado numerosos cambios que van desde el rápido crecimiento y desarrollo de los países industrializados, la creencia de que los recursos disponibles son ilimitados, hasta el excesivo crecimiento demográfico, unido todo esto a que los impactos producidos sobre el entorno son generalmente tan a largo plazo que no se aprecian directamente, haciendo que los efectos de los modelos de desarrollo los sufran las generaciones venideras. Uno de los principales sectores que evoluciona de manera constante es el sector de la construcción generando un mercado altamente competitivo, haciendo que las empresas constructoras se actualicen y agilicen todos sus procesos, para lo que se debe trabajar con mayor eficiencia y productividad en la unión de los modelos de sustentabilidad en procesos constructivos.

Por este motivo, la adecuada gestión de la calidad se ha vuelto un tema trascendental para alcanzar el éxito de los proyectos. El propósito del estudio consiste en proponer un modelo de gestión de calidad enfocado en proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad con el objetivo de demostrar la importancia que conlleva la unión de estos modelos en el desarrollo actual de la sociedad.

Por consiguiente, hoy en día la calidad dejó de ser un aspecto más para convertirse en uno de los principales factores para impulsar el crecimiento de las empresas aumentando su competitividad en el mercado, sin el cual la empresa estaría destinada al declive económico. La calidad pasó de considerarse tan sólo un desafío retórico, a convertirse en el motor de la competitividad, jugando un papel cada vez más importante en el desempeño eficaz de las empresas constructoras.

De esta manera, el estudio demuestra la importancia de generar una unión entre modelos de gestión de calidad con métodos sustentables, para satisfacer tanto el desarrollo social, económico y ambiental. Es así, como el desarrollo sostenible y los proyectos de construcción aparecen como dos nuevos desafíos que presentan sinergias e interdependencia mutua; la

salud humana, la ecología terrestre y acuática y los sistemas sociales y económicos son vitales para el desarrollo y el bienestar de la población a corto y largo plazo.

Finalmente, la investigación está basada en una metodología documental de tipo descriptivo con modalidad de proyecto factible, a su vez la población y muestra están enfocadas en trabajos de investigación, informes, libros y revistas relacionados con el tema de gestión de calidad en proyectos de construcción relacionados con modelos sustentables partiendo como instrumento base de una matriz FODA.

De este modo, la investigación presentada está conformada por cuatro capítulos, los cuales a su vez están estructurados de la siguiente manera:

CAPÍTULO I, contiene el planteamiento del problema, formulación, los objetivos de la investigación, la justificación, alcances y limitaciones de la investigación.

CAPÍTULO II, presenta el marco teórico de la investigación con los antecedentes, bases teóricas compuestas en los aspectos generales relacionados con el tema, la definición de los términos básicos. Los cuales sustentan la investigación para determinar un modelo de gestión de calidad en el marco de la sustentabilidad.

En el **CAPÍTULO III**, se describe el marco metodológico, el tipo, diseño y propósito de la investigación, las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de datos y la metodología del mismo describiendo las fases necesarias para llevar a cabo el análisis.

El **CAPÍTULO IV**, se presentan los resultados de los diferentes instrumentos implementados para recopilar la información.

Y el **CAPÍTULO V**, corresponde a las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Desde principios de la construcción, el hombre implementó diversos métodos, herramientas y materiales para garantizarse una mejor calidad de vida, todo esto sin importar la armonía con el entorno ni las características de los materiales utilizados para realizar las mencionadas construcciones, de forma tal que a medida que se iban agotando los recursos, el hombre simplemente migraba hacia otros lugares donde estos estuvieran a su alcance. Esta práctica aunque resultaba impactante para el ambiente, era considerada como una demostración de desarrollo para la humanidad.

Cabe considerar, que el medio ambiente construido, definido por las edificaciones y los sistemas de infraestructura civil utilizados por las personas que habitan en él, son la base fundamental sobre la que una sociedad existe, se reproduce y evoluciona; de esta forma la arquitectura, la ingeniería y la construcción juegan un papel crítico en determinar la calidad, integridad y longevidad que existe con relación al medio ambiente.

Sin embargo, con el paso del tiempo ha quedado demostrado de manera tangible que la construcción además de ser indispensable para el desarrollo de la sociedad, es también uno de los principales responsables del uso inadecuado de recursos naturales. La calidad de los proyectos de construcción; los cuales con los años se han ido perfeccionado gracias a experiencias, estudios y desarrollo tecnológico, se ha visto en la necesidad de ajustarse a lo que demandan las nuevas generaciones, ya que de no hacerse de esta manera, los métodos o modelos utilizados hasta el momento simplemente llevarían al planeta y a la humanidad en general, de vuelta a los orígenes es decir, a vivir como el hombre de la época de las “cavernas”, con el agravante de que el entorno estaría completamente contaminado.

El análisis precedente ocasionó que se incorporara el concepto de sustentabilidad como uno de los grandes paradigmas que caracterizan al siglo XXI, ser sustentable supone una

mirada ideológica centrada en el sistema de valores e ideas que deben guiar a los proyectos desde sus inicios hasta su desarrollo en el tiempo. Por lo cual, incorporar las dimensiones de la sustentabilidad en el ámbito constructivo exige una profunda reflexión ética que descansa en espacios de sensibilización, concientización y capacitación con el fin de lograr comportamientos consistentes y duraderos.

De esta manera, los gerentes de proyectos deben aprender a tener en cuenta una amplia gama de impactos potenciales como lo son: la energía y el clima, la naturaleza y los recursos, la eficiencia de los materiales, las personas y las comunidades en todo el ciclo de vida de los productos y servicios, incluyendo el caso de negocios que dan origen al proyecto mismo.

Por lo general, esta es una posición ideal para actuar como agentes de cambio, iniciando desde el punto en que todo lo relacionado a proyectos es acerca de cambios y percibiéndolo desde el punto de vista de la sostenibilidad, no es solo enfocarse en el “qué” hacer, también implica el “quién” lo hace y el “cómo”, es por ello que fundamentalmente quienes construyen son agentes de cambio” (Maltzman & Shirley, 2011).

Así mismo, la sociedad requiere sin lugar a dudas la incorporación de proyectos sustentables, pero solo se puede lograr generando un cambio cultural que reconozca la responsabilidad social, individual y colectiva para crear e incorporar sistemas que integren la gestión de calidad y la gestión ambiental como un modelo sinérgico para generar proyectos que no solo garanticen la calidad constructiva sino además estén integrados de manera adecuada al medio ambiente. Es así como hablar de los controles en obra en específico, es decir, de la gestión de la calidad y cómo llevarla a cabo con éxito hace que las empresas constructoras se actualicen y agilicen sus procesos día con día, trabajando con mayor eficiencia y productividad, con el objetivo de lograr excelentes resultados en cuanto a calidad, costo, tiempo, alcance y satisfacción del cliente, que son los principales aspectos a cumplir durante el desarrollo de proyectos constructivos.

Sin embargo, a pesar de la rápida difusión que ha tenido el concepto de calidad-sustentable, pocos son los que verdaderamente se preocupan por conocer la naturaleza y aplicabilidad que tiene como estrategia para impulsar el desarrollo en proyectos de construcción. Por ende, las herramientas actuales son consideradas como unas de las más

poderosas para realizar verdaderos cambios, ya que si bien ha comenzado a ser vista con interés, no existen modelos claros para establecer una relación biunívoca entre ambas, debido a esto en todos los niveles se están sufriendo los efectos de décadas de acción humana sobre el medio ambiente, es por ello que el desarrollo sostenible se ha propuesto como el mecanismo que puede evitar esta catástrofe, y permitir a las sociedades actuales y futuras mantener y/o elevar su calidad de vida, además de conservar y restaurar los recursos naturales.

Por este motivo, la gestión de calidad en proyectos de construcción es uno de los puntos fundamentales para generar un crecimiento y desarrollo en el ámbito constructivo; desarrollo que se ha visto detenido en los últimos años a nivel nacional, la Cámara Venezolana de la Construcción informó que: “el sector decreció 95% en el año 2019, cifra que se incrementó en los primeros seis meses del año 2020 llegando al 98%, así lo aseguraron representantes del sector en Venezuela”. Sin embargo, esto lleva a plantear la posibilidad de una reincorporación de la industria, lo cual incrementa la competitividad basados en la calidad y sostenibilidad de sus resultados.

Según (Gallopín, 2003)

Un país en desarrollo es aquel que busca mejorar la calidad de vida de las personas; pero esto no es posible observarlo únicamente en función del crecimiento económico, ya que este es sólo uno de los medios para lograrlo. Si no hay crecimiento, ni mejora en la calidad de vida de las personas, se puede decir que no existe desarrollo. Por lo cual, se habla de tres aspectos vitales para mantener las condiciones de calidad de vida y satisfacción de las necesidades en un nivel, que implique igualdad, equidad y un ambiente protegido al mismo tiempo, de esta forma definir un modelo de gestión involucra indicar cuáles son las principales decisiones que se deben tomar, cómo tomarlas y quién lo hace y cuándo se debe hacer. (pág. 28).

Esta forma de gestión basada en conjuntos implica que, como punto de partida, se debe sustituir el clásico modelo de desarrollo por otro más amplio e integrado de análisis y elección. Es así, como la prolongación de los sistemas naturales es la llave para la existencia del desarrollo sostenible significando una restricción inevitable, dado los límites que poseen

los recursos naturales y la capacidad de los ecosistemas, lo cual establece el margen de maniobra, en el que deben manejar las intervenciones de los seres humanos.

En atención a lo expuesto, en la presente investigación se plantea la evaluación de los diversos factores involucrados en los modelos de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad. En este contexto, surge la siguiente interrogante.

1.2 Formulación del Problema:

¿Cómo se puede desarrollar una Gestión de Calidad para Proyectos de Construcción que sean Sustentables?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer un Modelo de Gestión de Calidad para Proyectos de Construcción en el Marco de la Sustentabilidad.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de construcción.
- Determinar la Factibilidad Técnica para el diseño de un Modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad.
- Diseñar un modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad.

1.4. Justificación

El propósito del presente estudio sobre la gestión de la calidad en el marco de proyectos sustentables, es sin duda un tema que despierta el interés no solo por su utilidad y practicidad, sino además es imprescindible para empresas constructoras que aplican esta gestión centrada en responder eficazmente a sus clientes. Así mismo, forma parte de uno de los principales factores involucrados en planificación y ejecución de proyectos de construcción llevadas a

cabo por empresas constructoras, definiéndose como la verificación técnica y exhaustiva de las características específicas y requeridas durante su ejecución y entrega, con el fin de evitar futuras fallas y deficientes prácticas constructivas e incremento en los costos.

Por consiguiente, la gestión de calidad es un proceso permanente a lo largo de la ejecución del proyecto, desde sus inicios hasta la entrega final, integrando las distintas fases del mismo, mediante un sistema de comunicación e información eficiente. En consecuencia, existen innumerables aportes académicos que se pueden generar con la realización de modelos de gestión de calidad basados en el desarrollo sustentable los cuales proporcionan las herramientas necesarias para garantizar el punto de partida de la planificación y demostrar que no se puede limitar solamente a una inspección que apruebe o rechace las obras o partes ya finalizadas, sino que debe estar conformada por un conjunto de actividades que actúe a lo largo de todo el proceso para satisfacer los requisitos establecidos y garantizar el pleno cumplimiento de un proyecto sustentable.

Por tal motivo, el tema de sostenibilidad en los proyectos se debe incorporar incluso antes de elaborar el acta de inicio del proyecto, se debe tomar en consideración desde el enunciado del proyecto, los acuerdos y casos de negocios que lo originan, es decir, se deben conocer las incidencias en los aspectos económicos, social y ambiental. De esta forma, crear un proyecto basado en estándares de sustentabilidad debe estar estrechamente relacionado con los estándares de calidad requeridos, debido a que una mala gestión generará múltiples problemas, muchos de los cuales no son siempre considerados por el responsable de dicha gestión.

Así mismo, brinda aporte técnico para empresas constructoras que buscan generar una planificación con lineamientos bien estructurados basados en un desarrollo sustentable, incrementando el crecimiento y éxito de sus proyectos. Por consiguiente, es necesario plantear las estructuras más factibles a la hora de hablar de gestión que no solo permitan cumplir con expectativas de los clientes sino que, además, sea posible ejecutar la obra de manera más eficaz y eficiente.

Es por ello, que deben ser tomados en cuenta e identificados todos los requisitos y/o estándares de calidad inicial del proyecto; este proceso debe ser llevado a cabo paralelamente

a los demás procesos de planificación. Así mismo, son numerosas los factores involucrados inicialmente que pueden afectar a mediano o largo plazo la ejecución de la obra, entre ellos se encuentra: Estrategias no eficientes, no tener claridad de ideas, establecer metas difusas, no analizar diferentes escenarios, reducción de costos, entre otros. Por su parte, entre sus principales aportes sociales la gestión de Proyectos Sostenibles o Green Project Management (GPM), invita a pensar más allá de las limitaciones y considerar que los factores ambientales son elementos importantes en el resultado final de los proyectos constructivos. No obstante, es tal su importancia dentro del progreso de cualquier proyecto, que si se ejecuta de forma adecuada puede evitar la inclusión de costos adicionales y posibles reprocesos.

En conclusión cabe señalar que, la necesidad de desarrollar herramientas que permitan mejorar el éxito de la gestión de la calidad en proyectos de construcción, en conjunto con un desarrollo sustentable representa uno de los principales cambios en que la industria participará en los próximos años. Por lo cual, esta investigación es de gran importancia en el campo de la construcción civil, pues genera a las empresas constructoras, ya sean grandes o pequeñas, las herramientas necesarias para proporcionar sistemas mejor integrados generando mayor valor agregado a sus propuestas.

1.5. Alcance y Limitaciones

La propuesta de modelo de Gestión de Calidad a diseñar, está dirigida solo a empresas dedicadas a la construcción de obras civiles bajo los lineamientos de Green Project Management y los objetivos establecidos en la Agenda 2030. El diseño no incluye estudio o análisis de costos asociados a los proyectos ni la incidencia económica en su aplicación, se resaltan los beneficios ambientales en el marco de la sustentabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

De acuerdo a lo que explica Arias (2006), el marco teórico puede ser definido “como el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la indagación por realizar” (p.13). Basado en lo propio, se presentan antecedentes como trabajos de grado previos, seguido de esto, se encontrará una selección de conceptos, teorías y postulados en las bases teóricas que dan soporte al objetivo de la investigación.

2.1. Antecedentes de la Investigación

Antecedentes Internacionales

Cadillo T, Camelyn K. (2019). **Gestión de calidad y control de estructuras en la Construcción del pabellón “Laura Ester Rodríguez Dulanto” de la Universidad Nacional de Barranca.** Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero Civil. Objetivo: Determinar la relación significativa entre la gestión de la calidad y control de estructura en la construcción del pabellón “Laura Ester Rodríguez Dulanto” de la Universidad Nacional de Barranca, 2019. La metodología empleada fue un diseño correlacional de tipo cuantitativo, longitudinal con una población fue de 40 colaboradores y muestra censal representada por 40 personas. A través de la gestión de calidad se desarrolló la planificación, aseguramiento y control de la calidad de ello se rescató que la dimensión principal es el aseguramiento de la calidad. Así mismo al medir la correlación existente entre gestión de calidad y control de estructura, obtuvo un 92,0% de correlación, lo cual significa que existe una correlación muy alta entre las variables.

El estudio aporta conocimientos en los diagnósticos de obras basados en la norma ISO 9001:2015 referente a los estándares de calidad, así como herramientas sobre la planificación de la gestión de calidad, aseguramiento de la calidad y los requisitos de la norma ISO 9001:2015 los cuales proporcionan conocimientos previos en el área de interés.

Marqués M, María del Pilar. (2015). **Sostenibilidad, comunicación y valor compartido: el discurso actual del desarrollo sostenible en la empresa española.** Memoria para optar al grado de doctor. Se evaluó la importancia de los conceptos “desarrollo

sostenible” y “sostenibilidad” a través de su evolución histórica. La metodología empleada fue la investigación documental. Se realizaron un total de 25 entrevistas, 13 de las cuales se realizaron a personas con perfiles de ámbito empresarial y 12 a representantes de la sociedad civil. Los resultados indican que en el ámbito español se presenta un escenario fuertemente condicionado por una gran crisis de desconfianza e empresas e instituciones y por la dimensión de las preocupaciones globales. Esta investigación brinda los conocimientos acerca de la evolución que ha tenido el desarrollo sostenible y cómo se genera la integración a las estrategias empresariales, de esta forma brinda un amplio abanico de información que valida la importancia actual del desarrollo sostenible en todos los ámbitos, demostrando que es mucho más que mostrar la cara amable de la empresa a través del apoyo a unos cuantos proyectos sociales.

Ávila E, Sonnia. (2015). **Empleo de sistemas de calidad en empresas constructoras de Guayaquil Ecuador** Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería. El objetivo se centra en conocer el empleo de herramientas de calidad en las empresas constructoras de Ecuador. La metodología empleada fue de diseño mixto (documental y de campo). La población estuvo representada por personas que laboran en el sector construcción y la muestra estuvo compuesta por 91 personas. Como resultado se puede resaltar que las empresas realizan cambios y mejoras continuas en la ejecución de las obras. El estudio proporciona información sobre el empleo de herramientas de calidad en las empresas constructoras, evidenciando de esta manera los diferentes escenarios del manejo de la calidad dependiendo del tamaño, organización y gestión administrativa de la empresa, así como también resaltar la problemática más común observada la cual se refiere a ignorar la calidad por reducir costos y por acortar tiempos de ejecución; generando de esta manera una serie de herramientas de calidad para el trabajo diario y resolución de problemas.

Antecedentes Nacionales

Velásquez V, Pedro M. (2017). **Desarrollo sustentable y la gerencia en Venezuela.** Este trabajo ha sido realizado con el propósito de presentar de forma analítica las diversas

concepciones que se han presentado sobre el desarrollo sustentable y su relación con el contexto gerencial en Venezuela, todo ello con el objetivo de determinar la relación con la gestión ambiental. Esta investigación es de tipo teórico documental que tiene como principales conclusiones (a) como es el rol del gerente ante el desarrollo sustentable b) la influencia de los factores político-ideológicos y del determinismo en el desarrollo sustentable. c) el gerente Venezolano debe propiciar el desarrollo de las habilidades.

El estudio aporta información relevante referente al vínculo existente entre la gestión ambiental y las generaciones futuras así como las herramientas que deben asumir un gerente ante el desarrollo sustentable. Así mismo, brinda información importante acerca de las diversas concepciones que se han presentado sobre el desarrollo sustentable y su relación con el contexto gerencial en Venezuela.

De Lisio, A. (2016) **Transición al desarrollo sustentable en Venezuela**. Publicación realizada en el website de www.ildis.org.ve. A lo largo de este papel de trabajo se analizan y evalúan las distintas aristas que muestran que el país viendo el ocaso de la Venezuela Petrolera. La metodología empleada fue un diseño no experimental, documental. Los aportes generados por el presente estudio, están basados en el conocimiento de la realidad de un escenario actual del país que da a conocer los puntos clave a ser tratados para lograr una transformación a un modelo sustentable. Por su parte, muestra todos los inconvenientes que deben ser superados tanto en la actualidad como en el futuro para garantizar una viabilidad legal del desarrollo sustentable venezolano; así como aporta conociendo en cuanto a modelos de propuestas y cuáles serán los actores claves para impulsarla.

SINERGIA. (2019). **Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Venezuela. Reporte desde un país en riesgo**. El presente reporte genera una visión completa y actualizada de la realidad de un país sumergido desde hace más de 4 años en una Emergencia Humanitaria Compleja exponiendo sus principales desafíos al momento de hablar de desarrollo sostenible, partiendo de las condiciones actuales que se presentan tanto a nivel político, social y económico, siendo sólo posible hablar de desarrollo sostenible si se le vincula con los planes y enfoques que a mediano y largo plazo permitiendo de esta forma atender las múltiples demandas y necesidades que hoy se encuentra agobiada por la desinformación, la corrupción,

la injusticia, las desigualdades en distintos campos, la violencia social y estructural, el hambre, la enfermedad y la pobreza.

Por consiguiente, aporta datos y cifras levantados y sistematizados por organizaciones de la sociedad civil venezolana y otros sectores para contribuir a una mejor comprensión de la difícil situación que atraviesa el país.

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Modelo de Gestión

Los modelos de gestión hacen alusión a un esquema o representación teórica mediante el cual se lleva a término un proceso. Es así como,

El desarrollo de estos procesos y la búsqueda de nuevas perspectivas que garanticen una buena gestión (la cual se basa en criterios de calidad, productividad eficiente, eficaz y efectiva, satisfacción, coherencia, compromiso, participación individual y colectiva) ha llevado a plantear estrategias o modelos de gestión que intenten asegurar un mejor desarrollo organizacional. (www.redalyc.or)

Según Tejada, A. (2003),

Crear un proceso administrativo requiere definir un modelo de gestión adecuado a los objetivos y al ADN de la organización, siendo decisivo para el alcance de altos niveles de excelencia, ganar la preferencia del público y ser más competitivos con empresas del mismo rubro.

Debe señalarse, que los modelos de gestión son responsables de definir los procesos y promover el control y la asignación adecuada de recursos, ya sean financieros, materiales, tecnológicos o humanos. Así mismo, la gestión siempre será la encargada de mantener a la empresa funcionando de manera organizada, armoniosa, competitiva, productiva y sostenible.

Sin embargo, un eficiente sistema de control de gestión se alimenta de información y se constituye en un poderoso factor de retroalimentación para lograr mejoras en los procesos de toma de decisiones, por lo que se transforma en un verdadero círculo virtuoso para cualquier organización. Invertir tiempo, talento y presupuesto en crear, mantener y enriquecer los

modelos de gestión es la única forma de poder conservarlos firmes en un mercado globalizado y fuertemente competitivo.

Es así como, invertir en un modelo de gestión permitirá a las empresas:

- Afianzar su posición en el mercado internacional.
- Diferenciarse de su competencia garantizando la satisfacción final del cliente; una experiencia que se traducirá en fidelidad hacia la marca, productos y servicios.

De este modo, no existe un modelo universal para gestionar el conocimiento en las organizaciones, este depende siempre del contexto actual donde se desarrolle y de la actividad a realizar. Sin embargo, siempre el principal objetivo de los modelos de gestión es generar el máximo aprovechamiento de los recursos (dinero, tiempo y energía) para reducir al mínimo el número de pérdidas que pueda tener la organización.

2.2.2 Gestión de Calidad

Se basa en un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones durante el proceso de ejecución, teniendo como enfoque la identificación de los errores antes de que estos ocurran. Por su parte Juran y Gryna (1993), expresan que la definición de Calidad se puede identificar de la siguiente manera

La calidad se define como adecuación al uso, esta definición implica una adecuación del diseño del producto o servicio (calidad de diseño) y la medición del grado en que el producto es conforme con dicho diseño (calidad de fabricación o conformidad).

Es así como la mejor manera de conseguir una mayor calidad es mejorando el producto y la adecuación del servicio a las especificaciones para reducir la variabilidad en el diseño de los procesos productivos.

Por lo cual, la gestión de calidad es una herramienta que le permite a cualquier organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo satisfactorio de sus objetivos. Asimismo, como hace referencia “La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos” (Guía del PMBOK, 2017), donde se destaca que:

La gestión de calidad de un 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 los objetivos de los interesados. La Gestión de la Calidad del Proyecto también es compatible con actividades de mejora de procesos continuos tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. (p. 271)

De esta forma, la gestión de la calidad es el último eslabón de un proceso de mejora continua que conduce a la calidad total, en la cual las necesidades y expectativas de las personas son los aspectos principales en los que hay que focalizar los esfuerzos organizacionales. Es decir, estos esfuerzos están dirigidos a detectar y comprender los cambios que actualmente se producen sin pausa y en muchas ocasiones rápidamente, cambios que requieren una atención y administración permanente y una planificación cuidadosa.

En consecuencia, el punto focal de la calidad es hacer que las organizaciones se desempeñen de una manera excepcional frente a sus clientes independientemente del rubro donde labore, con mejoras continuas de productos, servicios, sistemas y procesos, para lograr que la organización trabaje mediante un proceso seguro y efectivo. Administrar la calidad significa buscar constantemente la excelencia, asegurándose de que el proceso ejecutado es adecuado para cumplir con los objetivos esperados, no solo que perdure en el tiempo sino que mejore de manera continúa. Es importante destacar, y como ha sido mencionado los clientes son el grupo más importante para la mayoría de las empresas, sin dejar de tener en cuenta a los inversores, empleados, proveedores y miembros de junta directiva, por lo cual ofrecer un sistema de calidad requiere fundamentalmente conocer sus partes interesadas, para comprender cuáles son sus necesidades y lograr satisfacerlas (o incluso, exceder las expectativas), tanto en el presente como en el futuro.

2.2.3 Planificación de la Gestión de Calidad:

Un liderazgo en calidad parte de la base de que los bienes, servicios y procesos internos satisfacen a los clientes. Por lo tanto, la planificación de la calidad es el proceso que asegura

que estos bienes, servicios y procesos internos cumplen con las expectativas de los clientes. Según la Norma (ISO 9000-2005) define este proceso “como parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad”. De esta forma, la calidad se planifica, se diseña y se incorpora antes de que empiece la ejecución del proyecto y durante su ejecución se realizan las auditorias de calidad de manera, periódica y puntual.

Así mismo, la planificación de la calidad otorga un enfoque estructurado y participativo en la planificación de nuevos productos, procesos y servicios. A su vez, integra e involucra a todos los grupos para que asuman un papel significativo en el desarrollo y la entrega, de tal forma que todos participan en conjunto como un gran equipo y no como una serie de expertos individuales. Su prioridad es determinar y documentar los procesos que se utilizan para alcanzar los objetivos. Pedro L. Tito, (2003) hace referencia de la importancia y de los beneficios que trae la planificación en una organización:

El desarrollo de una planificación estratégica produce beneficios relacionados con la capacidad de realizar una gestión más eficiente, liberando recursos humanos y materiales, lo que redundará en la eficiencia productiva y en una mejor calidad de vida y trabajo para todos los miembros. Ayuda a mejorar los niveles de productividad, conducentes al logro de la rentabilidad.

De esta manera, Juran, J. (2007) establece una serie de pasos universales para realizar una correcta planificación de un producto o servicio. Juran (ob cit) denomina estos pasos “Ruta de Planeación de la calidad” para asegurar la venta de un producto/servicio. A continuación se da una breve descripción de cada uno de los pasos descritos por Juran:



Figura 1. Hoja de ruta de la Planificación de la Calidad (Juran Institute, 1990)

- 1. Establecer el proyecto:** Contiene tres etapas:
 - a) Establecer el propósito, alcance y metas del proyecto.
 - b) Establecer un equipo para realizar la planeación.
 - c) Planear la ejecución del proyecto: responsabilidades, recursos, programas y seguimiento.
- 2. Identificar a los clientes:** El cliente es cualquiera que es afectado por el producto/servicio. Por lo cual, en este paso se identifican los clientes internos y externos, algunas herramientas a utilizar en este paso son los organigramas y análisis de Pareto.
- 3. Descubrir las necesidades del cliente:** Contiene tres etapas:
 - a) Planear como descubrir las necesidades del cliente: Ya sea mediante estudio de mercado, por quejas de los clientes, aportaciones de los comerciantes, entre otras técnicas de investigación.
 - b) Recopilar información sobre las necesidades de los clientes.
 - c) Analizar y ordenar las principales prioridades a satisfacer de los clientes.

Algunos instrumentos que se utilizan para descubrir las necesidades de los clientes son los cuestionarios, grupos de muestras y visitas de sitios.

4. Desarrollar el producto/Servicio: Contiene cuatro etapas:

- a) Agrupar lo relacionado con las necesidades del cliente.
- b) Identificar las características alternativas del producto.
- c) Desarrollar las características detalladas del producto y las metas.
- d) Finalizar el diseño del producto.

Algunos instrumentos utilizados para el desarrollo del producto son: el análisis competitivo, la confiabilidad, el análisis de seguridad y valor, pruebas de prototipos y hoja de valor.

5. Desarrollar el proceso: Contiene cuatro etapas:

- a) Identificar las características alternativas del proceso.
- b) Desarrollar las características y metas detalladas del proceso.
- c) Establecer la capacidad inicial del proceso.
- d) Finalizar el diseño del proceso.

Algunos instrumentos utilizados para desarrollar el proceso son los organigramas, los estudios de capacidad del proceso, las producciones pilotos y las hojas de cálculo.

6. Desarrollar los controles del proceso y transferirlos a operaciones:

Contiene cinco etapas:

Identificar los controles necesarios y diseñar los circuitos de retroalimentación.

- a) Optimizar el autocontrol y la autoinspección.
- b) Establecer auditorias del proceso.
- c) Verificar la capacidad del proceso en operaciones.
- d) Transferir los planes a operaciones.

Por consiguiente, una correcta planificación de la calidad es el primer paso para lograr un producto o servicio que satisfaga los requerimientos exigidos por el cliente, el siguiente paso es lograr que lo planificado se lleve a cabo de una manera correcta, siguiendo los lineamientos diseñados para tal fin, obteniendo de esta manera el producto o servicio que el cliente espera obtener.

2.2.4 Proyectos de Construcción

“Un proyecto de construcción, ya sea de arquitectura, ingeniería civil u otra especialidad es un conjunto de documentos que definen de forma precisa la obra antes de que se lleve a cabo”. (www.losmejoresrecursos.online). Por lo cual, forma parte de las bases sobre las cuales se desarrollan inicialmente los trabajos.

Es así como, en el mundo de la construcción se encuentran diferentes términos que definen los trabajos que se llevan a cabo. Por su parte, como la REA describe a una obra civil como aquello “perteneciente a la ciudad o a los ciudadanos” determinando que una obra civil es aquella destinada a un servicio público, como carreteras, puentes o puertos, por consiguiente podemos decir que casi todas las obras que nos rodean están hechas por la ingeniería civil, por lo que buscan generar un beneficio concreto para la organización de un territorio y mejorar la calidad de vida de una comunidad, región o país.

Cabe mencionar que a lo largo de la formación de un proyecto se desarrolla la distribución de usos y espacios, la utilización de materiales y tecnologías, y la justificación técnica del cumplimiento de las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable. Por lo cual, en muchos ámbitos la elaboración de un proyecto completo es obligatoria antes de iniciar el desarrollo de una construcción, y puede tener carácter contractual. El descuido en el control de los proyectos puede provocar, incluso, el abandono de los mismos o grandes pérdidas monetarias a los empresarios de la construcción. En todo caso, este control tiene por finalidad tomar decisiones oportunas para recuperar el tiempo perdido y evitar pérdidas financieras, en un momento determinado, durante la ejecución de los proyectos.

Por consiguiente, la elaboración de proyectos de construcción se determina en dos fases descritas a continuación:

1. La Fase de Conceptualización, englobando la Arquitectura, la Estructura, las Instalaciones Sanitarias, Eléctricas y Mecánicas, durante el alcance se producirá el delineamiento general de la edificación, se describirá y se planteará el problema. En esta fase, también se tienen que definir los requisitos del proyecto, se analizan las soluciones, propuestas y conclusiones.

Por lo cual, en esta etapa es de vital importancia la entrega un documento de presentación del proyecto, este engloba una memoria descriptiva, una estimación de costos y los planos a escala.

2. La Fase de Definición es la denominada ingeniería básica, en esta fase se ejecuta la elaboración de toda la documentación que sea necesaria (planos, memoria descriptiva y presupuesto). (www.urbanismo.com)

En definitiva, el trabajo que implica un Proyecto de Construcción es muy arduo, teniendo en cuenta que todo el trabajo y la documentación generada se realizan mucho antes de comenzar las labores en campo.

Por consiguiente, los Proyectos de Construcción día con día evolucionan en el tiempo, no solo para satisfacer las demandas de los clientes sino también para adaptarse a una nueva realidad donde las consecuencias ambientales forman parte de las estrategias de trabajo para promover el proyecto inicial. De esta forma, la nueva visión de la sostenibilidad permite mejorar significativamente la calidad en el desarrollo de proyectos de construcción.

2.2.5. PMBOK GUIDE. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos

La guía PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI) basada en la dirección de proyectos y conceptos relacionados, describe el ciclo de vida de la dirección de proyectos y los procesos conexos. Por lo cual, tiene como principal propósito la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas, así como también proporcionar un vocabulario común en el ámbito de la profesión de la dirección de proyectos.

En este sentido, El Project Management Institute - PMBOK sustituye el término de administración por gestión, haciendo énfasis en la eficiencia y la define como la disciplina encargada de organizar y administrar recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costos planteados a su inicio. Es necesaria la sistematización en etapas, para definir, organizar, planear, monitorear y controlar proyectos, que exigen y combinan habilidades de múltiples profesiones y organizaciones (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2013).

De esta forma, la guía es reconocida como una norma para la gerencia de proyectos en los Estados Unidos, ha sido incorporada como parte del conjunto de normas de la American National Standard con la denominación ANSI/PMI 99-001-2004. A su vez, es actualizada

cada 4 o 5 años con las nuevas tendencias y buenas prácticas en Gestión y Dirección de Proyectos, siendo su última actualización en el año 2017 entrando en vigor en el 2018.

Sin embargo, Vélez, Zapata y Henao (2018) plantean, el PMBOK se entiende más que como una norma, como un compendio de mejores prácticas, donde el gerente de proyectos, en su rol de responsable de la consecución de los objetivos del proyecto, selecciona qué aplica y con qué profundidad, de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Por su parte, la guía se enfatiza en el hecho de no esperar al final del proyecto para registrar y hacer uso de las lecciones aprendidas, sino más bien fomenta el aprendizaje continuo. Garantizando una documentación y ejecución estudiada y actualizada de manera efectiva y constante.

Igualmente, cabe señalar que las propuestas de la Guía del PMBOK son generalmente reconocidas por la comunidad internacional, esto significa que los conocimientos y las prácticas descritas en ella son aplicables a la mayoría de los proyectos la mayor parte del tiempo, y que existe un amplio consenso sobre su valor y utilidad.

En consecuencia, la guía constituye una serie de métodos, herramientas y técnicas agrupadas en áreas del conocimiento de la gestión de proyectos con la finalidad de minimizar los riesgos que impidan el cumplimiento de los objetivos. En este sentido, en lo que respecta a la gestión de proyectos, esta es una forma especializada de gestión, al igual que otras estrategias funcionales que se utilizan para lograr objetivos de negocio, estrategias y actividades dentro de un programa y presupuesto definidos (Saenz et al, 2019).

Por lo cual, la Guía del PMBOK es importante porque provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos; permitiendo guiar y orientar a quienes tienen a su cargo proyectos acerca de la forma de avanzar en los mismos y los pasos que deben seguir necesarios para alcanzar los resultados y objetivos propuestos.

2.2.6. Sustentabilidad

En la actualidad, uno de los temas más relevantes para la humanidad en el desarrollo de la sociedad en sus diferentes dimensiones: ambientales, económicas y sociales, sigue siendo el relacionado con la sustentabilidad y/o sostenibilidad de la misma, de esta forma proviene

el término como la capacidad que tiene una sociedad para hacer un uso consciente y responsable de sus recursos, sin agotarlos o exceder su capacidad de renovación, y sin comprometer el acceso a estos por parte de las generaciones futuras.

Así mismo, el concepto de Desarrollo Sostenible, comenzó a formularse en los años setenta bajo el término de “eco-desarrollo” y fue perfilándose a lo largo de las dos siguientes décadas. Se basa, en la constatación, corroborada por otra parte por el sentido común, de que en la naturaleza nada crece indefinidamente, sino que, al alcanzar determinados umbrales máximos, en todo proceso se produce el colapso y la degradación y las componentes degradadas o fragmentadas pasan a formar parte de nuevos procesos de desarrollo.

El concepto de desarrollo sustentable puede representarse por un triángulo en el cual se puede visualizar la interrelación entre crecimiento económico, equidad (social, económica y ambiental) y sustentabilidad ambiental.

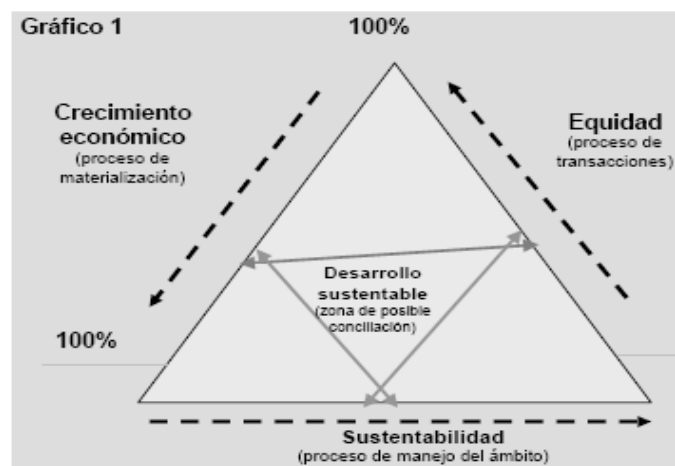


Figura 2. Triángulo de Peter Nijkamp. (www.gestiopolis.com)

El desarrollo sustentable debe ser mantenido en el tiempo para ser sostenible, idealmente este desarrollo se alcanza plenamente en el momento que los tres objetivos se encuentran en equilibrio, tal como lo ilustra el triángulo de Nijkamp que representa gráficamente la satisfacción simultánea entre el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental para dar lugar al desarrollo sustentable, área central del triángulo. Además, algunos

autores afirman que la sustentabilidad es el estado o calidad de la vida, en la cual las aspiraciones humanas son satisfechas manteniendo la integridad ecológica. Es así como,

El término sostenibilidad tiene que ver con la garantía de continuidad en el tiempo de las características estructurales y funcionales de los valores y de los atributos de aquello a lo que hace referencia, ya sea un sistema, un recurso o una actividad (Gómez Orea, 2007).

Cabe destacar que la sustentabilidad no debe considerarse como un concepto estático, ya que depende no sólo de las características de los recursos y del medio ambiente, sino también de la capacidad para desarrollar nuevas tecnologías para la explotación de los recursos y su conservación.

La meta de la sustentabilidad es el esfuerzo conservativo para mantener el sentido tradicional y los niveles de ingreso en una era en la cual el capital natural no es ya un bien ilimitado, al contrario más y más un factor limitante del desarrollo (Goodland, R. and H. Daly; 1995).

De este modo,

La sustentabilidad para ser real, objetiva y viable, debe convertirse en un paradigma alternativo en el cual tanto los recursos ambientales, como potenciales capaces de reconstruir el proceso económico dentro de una nueva racionalidad productiva, promuevan un proyecto social fundado en las autonomías culturales, en la democracia y en la productividad de la naturaleza (Leff, E. 1995 y 96).

Además, cada día la sustentabilidad se asocia con más fuerza al desarrollo constructivo, debido a que es uno de los principales impulsores del crecimiento en una nación así como una fuente de deterioro ambiental, por lo cual hoy en día se ha generado la llamada eco construcción o construcción verde, promoviendo un desarrollo sostenible estrechamente relacionado con las distintas estrategias que se deben desarrollar para minimizar el impacto negativo de la construcción en el ecosistema. Por lo cual, estas estrategias deben abarcar todas las etapas de los proyectos de construcción, desde el diseño hasta la eventual eliminación o bien la reconstrucción.

Esta interacción entre la construcción y el medio ambiente se denomina como Desarrollo Sostenible (DS), es presentado por numerosos autores como uno de los retos más importantes para salvar la tierra de los males que la aquejan. Males causados, y sobre todo acelerados, por la acción antrópica sobre el Planeta, y en especial sobre su sistema natural o ecológico (Ramonet, 2003).

Por consiguiente, adoptar y promover la construcción sostenible es una tarea crucial para salvaguardar el frágil y afectado equilibrio medio ambiental, por lo que la finalidad esencial de la eco-construcción es reducir de manera significativa el agotamiento de los recursos más escasos, como el agua, la energía o la tierra, evitar la degradación ambiental que pueda ser causada por las instalaciones y crear entornos que sean cómodos, habitables y productivos.

Así mismo, una de las etapas cruciales de la sustentabilidad es la planificación donde son tomados en cuenta cinco dimensiones básicas de la sustentabilidad que son: social, económica, ecológica, cultural y espacial o territorial. La sustentabilidad debe ser considerada como una meta social, nueva e importante para la planificación del espacio y su utilización racional como espacio de vida del hombre como un todo. Al mismo tiempo, la planificación debe cambiar enfocándose a crear espacios de vida para la sociedad en un marco amplio de sustentabilidad tanto ambiental, como social y económico.

2.2.7. Green Project Management:

El aumento de la preocupación por la sostenibilidad de la sociedad está cambiando la toma de decisiones de las organizaciones y el modo de gestionar sus proyectos, a pesar de que no existe una fórmula perfecta que satisfice las necesidades de todos los proyectos por igual siempre se deberá innovar en estrategias que ayuden a alcanzar los objetivos de una manera más eficiente y con el menor impacto posible.

El liderazgo más importante al que se enfrentan las empresas hoy en día es la integración de la sostenibilidad en las funciones básicas del negocio, para lograr este cambio dependerá de replantearse, rediseñar y ajustar las prácticas corporativas y las políticas que han manejado hasta el momento teniendo como punto focal que el desarrollo de los principios sostenibles marcarán una nueva era en el Project Management, y en la forma de abordar su responsabilidad de los Directores de Proyecto (Turner y Müller, 2003).

Por lo cual, el principal objetivo de Green Project Management (2011) es “buscar la prevención del cambio climático, la conservación de los recursos y ayudar a los responsables de proyectos a llevar a cabo sus tareas con eficacia y eficiencia”, considerando la protección del entorno de los impactos ambientales. Es así como, la gestión sostenible de Proyectos es una iniciativa que promueve la disminución de la degradación del medio ambiente de la mano

del crecimiento económico de la empresa. Por lo cual, es una disciplina que une las principales estrategias que representan el plan, el patrón, la posición, la perspectiva y la táctica (P5) y Proyectos Integrando Métodos Sostenibles (PRiSM).

Para lograr una sostenibilidad como planeta se debe aumentar la capacidad para poder ir más allá del desarrollo sostenible y remediar los problemas que los humanos han causado; todo ello sobrellevando desafíos que enfrenta la humanidad, ya sean conflictos geopolíticos, cambio climático, pobreza extrema, escasez de recursos, esclavitud o desigualdad en todas sus formas. De este modo, la dirección de proyectos debe jugar un papel de vital importancia en el redireccionamiento de la forma de gestionar los proyectos.

En resumidas cuentas, también se debe garantizar y gestionar de manera responsable el mantenimiento de los proyectos sustentables para lograr un mejor funcionamiento en el tiempo, cumpliendo con sus objetivos previstos, por lo cual se debe disponer de: la capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto, así como los recursos financieros que genera dicho mantenimiento a medio y largo plazo. Es importante señalar que, asegurar la sostenibilidad de las actividades y beneficios del proyecto va más allá de la vida de éste, por lo que requiere incrementar las capacidades de conocimiento del grupo seleccionado y de los responsables del mantenimiento. Igualmente, se debe asegurar que los beneficios obtenidos compensan los costos de mantenimiento de las actividades e infraestructuras durante la vida del proyecto y, sobre todo, más allá de ella.

Es por ello, que la visión moderna del desarrollo no sólo busca elevar los niveles de bienestar de las sociedades humanas de hoy, sino que se preocupa por la posibilidad de heredar a las generaciones futuras un planeta con aceptables niveles de salud ambiental y económica. Por lo cual, el crecimiento económico es visto como un incremento en la capacidad de un país en proporcionar a su habitantes bienes y servicios.

Según Jardón (2016),

En el desarrollo sustentable existen dos aspectos a tomar en cuenta:

1. El aumento excesivo de energía requerido para la industrialización de los países reconocidos como postindustrializados, y la subsistencia como países desarrollados y
2. Los costos sociales y el “desarrollo” de la actividad económica de esas sociedades actuales donde se asegura el “crecimiento” no se desarrollan de la nada, dependen generalmente de un marco natural y de un deterioro ambiental.

Para el logro de esta consistencia, es necesaria la concertación y creación de alianzas que conlleven a la modificación de patrones de producción y consumo generando oportunidad de construir a una sociedad más limpia, justa y equitativa mejorando la calidad de vida de la población.

Es así como, los cambios en relación con las preocupaciones por la sostenibilidad están transformando la gestión de proyectos, de esta forma los nuevos profesionales del Project Management deben comprender la importancia de un enfoque integrado que asegure el alcance de los objetivos sin ocasionar daños permanentes en los ecosistemas. Por lo cual, las empresas más audaces que incursionan a través de la lente de la sostenibilidad, comienzan a surgir oportunidades que, de otro modo, nunca hubieran aparecido. Esta nueva forma de trabajo tiene su aplicación directa en el ámbito de los proyectos y supone un notable impulso a la adopción de un enfoque para la gestión, tan novedoso y necesario como es el Green Project Management.

Por lo antes expuesto, el concepto de sustentabilidad desde el punto de vista de los proyectos tiene una dimensión ambiental que se relaciona con asegurar las condiciones de vida de las generaciones futuras. Sin embargo, esta dimensión es muy distinta a otras de carácter económico y socio organizativo, aunque estén interrelacionadas; por lo que la preservación de las condiciones de vida para futuras generaciones implica, entre otros, ejecutar un conjunto de acciones y medidas que generalmente se agrupan bajo la denominación de desarrollo sustentable.

En tal sentido y debido a las preocupaciones crecientes en el ámbito ambiental, en el año 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de 193 Estados miembros de las Naciones Unidas que la suscribieron formando la guía de referencia para el trabajo de la

comunidad internacional hasta el año 2030. De esta forma, se crea la agenda civilizatoria, que pone la dignidad y la igualdad de las personas en primer lugar así como genera un llamado a la creación de un desarrollo consiente con el medio ambiente generando un compromiso universal adquirido tanto por países desarrollados como en desarrollo, en el marco de una alianza mundial reforzada, que toma en cuenta los medios de implementación para realizar el cambio y la prevención de desastres por eventos naturales extremos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

2.2.8. Agenda 2030:

La agenda 2030 es un plan de acción mundial a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, basado en diecisiete (17) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que tiene por objeto asegurar el progreso social y económico sostenible a nivel mundial y fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad.

De esta forma, en el año 2015 los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, como hoja de ruta hacia un nuevo paradigma de desarrollo, guiando un plan de trabajo hasta el año 2030.

La agenda 2030 se caracteriza por los siguientes puntos:

- ✓ Es civilizatoria porque pone a las personas en el centro.
- ✓ Tiene un enfoque de derechos y busca un desarrollo sostenible global dentro de los límites planetarios.
- ✓ Es universal ya que busca una alianza renovada donde todos los países participan por igual.
- ✓ Es indivisible ya que integra los tres pilares del desarrollo sostenible – económico, social y medioambiental – presentando así una visión holística del desarrollo.

Según La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el año 2015, “La erradicación de la pobreza y la reducción de desigualdades- prioridades para

América Latina y el Caribe, también son temas centrales en esta agenda que busca “no dejar a nadie atrás”.

Del mismo modo, los ODS representan un camino hacia el desarrollo sostenible abarcando las diferentes esferas económica, social y ambiental, con las que se pasa del compromiso a la acción, donde la innovación y la acción común son clave en la implementación de los Objetivos, por ello, cuentan con la participación de nuevos actores, el sector privado y la sociedad civil.

Las nuevas estrategias de desarrollo sustentable deben ir ligadas al abordaje de las necesidades sociales, como la educación, la salud, la protección social, el empleo y el medioambiente. Para lograrlo, las naciones que forman parte de la ONU y más concretamente las que se han comprometido a alcanzar los ODS, ya sean ricas, pobres o de ingresos medianos, deben adoptarlos como propios. Así como, cada país encargado del seguimiento y evaluación de sus progresos en el cumplimiento de los objetivos.

En consecuencia, lograr y alcanzar las metas de los ODS requiere el compromiso y la participación activa de tres órdenes de gobierno: la administración pública, encargada de establecer las estructuras básicas y comunes; el sector privado, que juega un papel decisivo en la implementación de la Agenda 2030; y la sociedad civil, la suma de las acciones de todas las personas favorecerá el cambio para construir un futuro próspero para las siguientes generaciones.

2.3 Definición de Términos Básicos.

Aseguramiento de la calidad: Es el conjunto de acciones que toman las empresas con el propósito de poder entregar a los consumidores bienes y servicios con el nivel de calidad esperada. La aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad genera confianza y seguridad a las empresas que sus productos reunirán las condiciones adecuadas de calidad esperada. (www.economipedia.com)

Calidad Total: Se define como una estrategia de gestión de la organización, cuyo objetivo principal es satisfacer de una manera equilibrada las necesidades y expectativas de todos sus grupos de interés. Estos grupos de interés suelen estar formados normalmente por: empleados, accionistas y la sociedad en general. (www.nueva-iso-9001-2015.com)

Cliente: Es una persona que utiliza o adquiere, de manera frecuente u ocasional, los servicios o productos que pone a su disposición un profesional, un comercio o una empresa. (www.significados.com)

Control de la calidad: Consiste en la implantación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una empresa para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad. Forma parte de las estrategias para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida. (ww.debitoor.es)

Empresa Constructora: Casa o sociedad mercantil o industrial fundada para emprender o para llevar a cabo construcciones, negocios o proyectos de importancia. (www.eoi.es)

Gestión: Es la acción y el efecto de gestionar y administrar. De una forma más específica, una gestión es una diligencia, entendida como un trámite necesario para conseguir algo o resolver un asunto, habitualmente de carácter administrativo o que conlleva documentación. (www.significados.com)

Norma ISO 9001-2015: Es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. (www.normas9000.com)

Obra Civil: Es toda obra de infraestructura, distinta de la edificación, para ser usada colectiva o públicamente. (www.eustat.eus)

Planificación: Es el proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado. En el sentido más universal, implica tener uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluirse exitosamente. (www.sites.google.com)

Procesos: Es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. (www.qe2ingenieria.com)

Satisfacción del cliente: Se define como el sentimiento o la actitud del cliente hacia un producto, una empresa o un servicio prestado por una empresa. La satisfacción aparece cuando las necesidades o expectativas del cliente se han cumplido y es clave para la fidelización de clientes. (www.efficacy.com).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realiza el estudio, esta tarea consiste en

hacer operativos los conceptos y elementos del problema en estudio. Arias (2012) expone que “la metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema” (p.45).

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

“La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. Arias (ob.cit)

Por lo cual, la presente investigación es considerada descriptiva debido a que relaciona las principales funciones de gestión de la calidad en el marco de sustentabilidad, con el objetivo de formar un modelo de gestión integrado para proyectos de construcción. Así mismo, su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre estas dos variables.

De esta forma, este estudio tiene la finalidad de dejar saber la necesidad que existe actualmente sobre crear proyectos en el marco de la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de las personas conservando el medio ambiente, aportando así soluciones a los problemas que enfrenta la humanidad en el presente y cuidando las necesidades de las futuras generaciones.

En este sentido, más allá de cuidar el medio ambiente, la sustentabilidad en la construcción genera un beneficio económico a arquitectos, ingenieros y empresarios reduciendo de manera significativa el agotamiento de los recursos más escasos, como el agua, la energía o la tierra, evitando la degradación ambiental que pueda ser causada por las instalaciones y crear entornos que sean cómodos, habitables y productivos.

Por consiguiente, mediante esta metodología se puede considerar la investigación de tipo descriptivo ya que se centra en la delimitación, análisis e interpretación de los aspectos más significativos de los procesos de gestión de calidad en el marco de la sustentabilidad para proyectos de construcción, partiendo de los aportes teóricos sobre el tema, lo cual

permite analizar a mayor profundidad la vinculación existente entre la gestión de calidad y los modelos sustentables.

3.1.2. Diseño de la Investigación

Arias (ob.cit) Establece que “el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: Documental, de Campo y experimental”.

El Manual de trabajo de Grado de Especializaciones y Maestrías y Tesis Doctorales de la universidad Experimental Libertador. (2016), describe la investigación documental como:

Se entiende por Investigación Documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor (p.20).

De este modo, la presente investigación es de carácter documental puesto que la misma se nutre de los estudios ya realizados y viene a unificar los diversos criterios mediante una revisión crítica del estado del conocimiento referido a los principales factores involucrados en procesos de gestión de la calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad.

Por lo que, ayuda a organizar los datos recolectados de manera coherente, permitiendo redescubrir o reinterpretar diferentes aspectos de una materia caracterizada por un modelo de investigación cualitativa, donde constituye un objetivo en sí misma.

En conclusión, se basa en un diseño bibliográfico el cual se fundamenta en una revisión profunda del material documental para llegar a un análisis de estudio, con el fin de establecer un modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción enfocado en el marco de la sustentabilidad.

3.1.3. Modalidad de la Investigación

El Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, (2016), plantea que el proyecto factible:

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos necesidades de organizaciones o grupos sociales que pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos, o procesos. El proyecto debe tener el apoyo de una investigación de tipo documental, y de campo, o un diseño que incluya ambas modalidades (p.16).

De esta manera, la naturaleza del estudio está enmarcada dentro de la modalidad de proyecto factible, debido a que está orientado a proporcionar solución o respuesta a problemas planteados en una determinada realidad como lo es la relación existente entre proyectos de construcción y modelos sustentables. Esta investigación se compone de diversas acciones e ideas que se interrelacionan y se llevan a cabo de forma coordinada con el objetivo de alcanzar una meta.

En este orden de ideas, la estrategia para el uso sustentable tiende a promover las relaciones armoniosas de los seres humanos con la naturaleza. Sin embargo, a pesar del extenso y diverso campo de conocimiento que se lleva a cabo actualmente sobre la ampliación de temas de sustentabilidad, los retos presentados por los atributos y características de los proyectos de construcción así como las complejidades de los procesos actuales para su entrega, utilización y la diversidad de recursos requeridos (mano de obra, equipos, materiales, tecnologías, dinero y energías, entre otros) generan un gran reto, la implantación de la sustentabilidad en cada una de sus fases. De esta forma, el estudio se presenta enfocado en el análisis de un modelo de gestión de la calidad en el marco de la sustentabilidad.

Por consiguiente, debido a que el objetivo de estudio se enfoca en la elaboración de un modelo de gestión para proyectos de construcción se considera como proyecto factible gracias a que ofrece una solución a la problemática medio ambiental generada por obras de construcción, elaborando parámetros bajo los cuales se puede llevar a cabo modelos de gestión que garantiza la calidad de los resultados fusionando los mismos en el marco de la sustentabilidad.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Según el autor Arias (2006, p. 81) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. Cabe resaltar que la población de estudio es de tipo finito, según Ramírez (1999), una población finita es aquella cuyos elementos en su totalidad son identificables por el investigador, por lo menos desde el punto de vista del conocimiento que se tiene sobre su cantidad total.

En este sentido, las poblaciones que conforman la investigación están basadas en información documental de diversas fuentes como lo son: trabajos de investigación, artículos, revistas, libros, reportes informativos entre otros materiales documentales. La información recopilada fue seleccionada bajo criterio propio basada en los requerimientos de la investigación.

La población en este trabajo de grado, comprende trabajos de investigación, informes, libros y revistas, publicados en portales web.

Cuadro 1. Características de la población

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN N° 1 TRABAJO, DOCUMENTOS E INFORMES				
POBLACIÓN	CONTENIDO	TIPO	FUENTE	FECHA
25	7	Trabajos de investigación		
	9	Informes		
	1	Libros		
	8	Revistas		

Fuente: Rotondaro, Sandra. (2020)

De esta manera, se maneja un total de 25 documentos relacionados al tema desarrollado donde 07 de ellos son trabajos de investigación, 09 informes, 1 libro y 8 revistas.

3.2.2 Muestra

La muestra está definida por Tamayo y Tamayo (2006), como: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176).

Así mismo, esta puede ser considerada de forma probabilística y no probabilística, en el presente estudio se utiliza de forma no probabilística, de esta manera representa un proceso de selección aleatoria. Por lo cual, es seleccionada en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador.

3.3 Descripción de la Metodología

La descripción de la metodología "es el cómo se van a lograr los objetivos de la investigación, explicado en forma sistemática y secuencial" (Aular M., 2012).

Por tal motivo y debido a que el trabajo de investigación está bajo la modalidad de proyecto factible debe contar con al menos las siguientes tres fases:

1. **Diagnóstico:** Se evalúa la naturaleza, importancia y necesidad del proyecto. Por lo cual, su principal objetivo es efectuar la identificación del problema y caracterizarlo, determinando la solución que tiene el mayor impacto.
2. **Factibilidad:** Estudio técnico de todas las posibles acciones analizando la posible realización de cada una tomando en cuenta su ubicación y localización. Además, puede permitir determinar el gasto, recursos, elementos, riesgo, entre otro; reconociéndose estos escenarios de manera hipotética para ver la evolución de la decisiones que son tomadas y como afectan al objetivo al que se quiere llegar.

3. **Diseño:** Se presenta el proyecto para dar solución al problema. Así mismo, un buen diseño debe identificar los beneficiarios y actores claves; recopilando y analizando un conjunto de aspectos minuciosamente para determinar su viabilidad.

Fase 1. Diagnóstico

Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de construcción.

El primer paso para el desarrollo de este proyecto, se basa en el diagnóstico y recolección de información válida hasta el momento sobre los procesos de gestión implementados en proyectos de construcción, con ello, se puede obtener toda la información referente en cuanto a técnicas, instrumentos y modelos utilizados para generar un control en los procesos de calidad de las empresas.

Así mismo, se puede obtener conocimientos de las diversas ventajas y desventajas que conlleva el uso de estos modelos a lo largo de la ejecución de los proyectos. Además, se investigan todos los conceptos relacionados con el tema de gestión de calidad con el fin de ampliar los conocimientos referentes al tema.

La información es obtenida mediante plataformas web, estudios realizados referentes al tema, guías, reporte, análisis entre otros medios documentales; así como también es utilizada la herramienta de matriz FODA, para ayudar a desglosar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del problema.

Fase 2. Factibilidad

Determinar la Factibilidad Técnica para el diseño de un Modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad.

Por tratarse de una investigación de modalidad de proyecto factible el estudio de factibilidad es de tipo técnico, para realizar el análisis de rentabilidad del proyecto con el objetivo de determinar los recursos económicos, humanos y sociales para la elaboración del modelo viable.

A continuación se presenta el esquema del estudio de factibilidad.

- ✓ **Tamaño del Proyecto**
 - Capacidad del Proyecto
 - Factores Condicionantes del Proyecto.
- ✓ **Proceso Global de Transformación.**
 - Descripción del Proceso Global de Transformación.
 - Flujo Grama del Proceso global de Transformación.
- ✓ **Localización del Proyecto.**
 - Macro Localización.
 - Micro Localización.
- ✓ **Análisis de Costos.**
- ✓ **Cronograma de Actividades.**

Fase 3. Diseño

Diseñar un modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad.

En esta última fase se presenta el diseño más adecuado para llevar a cabo los procesos de control de gestión en proyectos de construcción, se determina todos aquellos factores involucrados en el marco de la sustentabilidad con el objetivo de crear una fusión entre ellos y los procesos convencionales de gestión para generar un modelo sustentable donde se vean reflejados tanto los patrones de calidad como aquellos modelos de gestión sustentable.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnica

El Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, (2016) la define:

Como las respuestas de cómo hacer los procedimientos de actuación concreta que deben seguirse para recorrer las diferentes fases del método. Las técnicas son de carácter práctico y operativo y el método es de carácter global y de coordinación de operaciones.

- **Observación documental:** Según Hurtado (2008) la define como “una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio.” (p. 427)

Libros, fotos, vídeos, grabaciones de audio, artículos, trabajos de grado, entre otros.

- **Observación Participante:**

Es una técnica flexible de investigación en la cual se recogen datos, de modo sistemático pero no intrusivo. El investigador debe vencer en el proceso de socialización con el grupo a investigar, para que sea aceptado como parte del mismo y luego decide: dónde, cómo, qué debe escuchar y observar. Hernández y otros. (2018)

3.4.2 Instrumentos

Según Arias, Fidias (2006) “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.”(Pág. 69).

Se elabora una Guía de observación documental, donde es registrado los aspectos más relevantes que tengan relación con la investigación, para tal fin (pcc.faces.ula.ve) propone que el instrumento contenga los siguientes datos:

GUIA DE OBSERVACIÓN DOCUMENTAL	
DATOS GENERALES DEL DOCUMENTO	
Título:	
Autor:	
Fecha de publicación:	
Fecha de revisión:	Hora:
DATOS ESPECÍFICOS DEL DOCUMENTO	
Categorías a considerar según los objetivos	Resultados

Figura 3. Guía de Observación Documental. Fuente: Guía de observación documental. (pcc.faces.ula.ve)

- **Matriz FODA.** Para utilizar esta herramienta, es necesario conocer su definición, www.matrizfoda.com explica:

Las siglas FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que se pueden aprovechar utilizando las fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de los objetivos).

Esta herramienta es muy beneficiosa ya que puede ser aplicada en cualquier situación siempre que esté actuando como objeto de estudio la situación analizada y lo que esta representa en la matriz es particular de ese momento.

De la combinación de fortalezas con oportunidades, surgen las potencialidades, que señalan las líneas de acción más conveniente de la estructura del diseño.

Las limitaciones, determinadas por una combinación de debilidades y amenazas, ponen una seria advertencia, mientras que los desafíos y riesgos, determinados en su correspondiente combinación de factores, requieren una cuidadosa atención a la hora de marcar el rumbo que la propuesta tendrá en el futuro.

Para la construcción de la matriz estrategia se debe tratar de identificar los aspectos relevantes como la estructura organizacional, las finanzas, políticas de estado, lineamientos empresariales, factores ambientales, logística, mercadotecnia, inventarios, investigación, relaciones comunitarias, gremios relacionados, etc. Las oportunidades o problemas no pueden ser creados, se deben prever con anterioridad y estar preparado para ello.

En este sentido, para la fase de diseño se construye con una matriz de acciones y estrategias que se relacionan con cada una de las celdas de la matriz DOFA, las mismas se agrupan de la siguiente manera:

- ✓ **Estrategias y Acciones DO:** En este grupo de acciones se reúnen los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como oportunidades de mejoramiento del grupo de trabajo o que representan ajustes positivos para el proyecto.
- ✓ **Estrategias y Acciones DA:** En este grupo de acciones se reúnen los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como amenazas para el proyecto. Estas acciones son muy precisas y lo suficientemente analizadas, ya que representan debilidades del grupo de trabajo que ponen en riesgo directo el éxito del proyecto. El nivel de prioridad de estas acciones se consideran como muy alto.
- ✓ **Estrategias y Acciones FO:** En este grupo de acciones se reúnen los planes conducentes a cada una de las fortalezas internas o externas que fueron consideradas como oportunidades que tienen el grupo de trabajo para potencializar y asegurar el éxito del proyecto. Es así, que se presentan acciones que permiten aprovechar al máximo estas fortalezas que favorecen en la ejecución del proyecto.
- ✓ **Estrategias y Acciones FA:** En este grupo de acciones se reúnen los planes conducentes a cada una de las fortalezas generalmente externas, que de una u otra manera ponen en riesgo permanente el éxito del proyecto durante toda su implementación. Estas acciones también son de prioridad muy alta, por lo tanto existen planes detallados y muy estudiados que contienen o minimizan los efectos negativos que amenazan el proyecto.

Tabla 1 Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

Diseño de investigación	Técnicas		Instrumentos
Documental	Observación	Documental	Guía de observación documental
			Visitas a la web
		Participante	Matriz DOFA

Fuente: Rotondaro, Sandra. (2020)

3.5 Análisis de Datos

El propósito del análisis es aplicar un conjunto de estrategias y técnicas que le permiten al investigador obtener el conocimiento que estaba buscando, a partir del adecuado tratamiento de datos recogidos. (Hurtado, 2008, Pág. 181)

Según lo define el autor Tamayo y Tamayo M. (2012) "...una vez recopilados los datos por los instrumentos diseñados para este fin, es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permite llegar a conclusiones". (p.187)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Una propuesta es un documento que describe un proyecto de trabajo a realizar en un área o sector de interés, la propuesta del **MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD**, ha sido realizada con el objetivo de seleccionar materiales adecuados para que sean compatibles con el entorno donde se estén ejecutando las obras de construcción, y en consecuencia resguardar tanto a la población como al medio ambiente.

4.1. Fase Diagnóstico

Labrador y Otros, (2002), expresan: “El diagnóstico es una reconstrucción del objeto de estudio y tiene por finalidad, detectar situaciones donde se ponga de manifiesto la necesidad de realizarlo” (p.186)

En tal sentido, para el presente estudio se utilizó una matriz FODA, siendo esta el instrumento por excelencia, seleccionado para realizar diagnósticos en investigaciones bajo la modalidad de proyecto factible.

A continuación se presenta además de la matriz FODA, la matriz estrategia, que es la resultante del análisis realizado a las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades, en ella se muestran las acciones pertinentes para minimizar las debilidades y amenazas, y maximizar las fortalezas y oportunidades.

Es importante mencionar, que las acciones señaladas en la matriz estrategia, conforman los objetivos de la fase diseño.

Cuadro 2 .Matriz FODA.

Fortalezas	Debilidades
-------------------	--------------------

<ul style="list-style-type: none"> - Los modelos de gestión sustentables sintetizan las necesidades ya identificadas. - Se eleva la competitividad en el mercado. - Mejora continua de la gestión acorde a las necesidades del proyecto. - Resultados de los procesos constructivos confiables frente a las necesidades medio ambientales. - Continúa implementación de nuevos modelos de construcción que favorezcan tanto al medio ambiente como a la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de inversión en nuevos procesos. - No existe una estrategia definida para implementar el sistema. - Escasez de asesoría técnica sobre el tema en el inicio de los proyectos. - Poco compromiso social para la implantación de los modelos. - No llevar a cabo los procesos de mantenimiento regulares para el pleno funcionamiento de los sistemas.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Los ODS ayudan a mejorar la calidad de vida de los usuarios. - Metodología de fácil ejecución para el cumplimiento de los requisitos iniciales. - Las alianzas como único camino, garantizando negociaciones tanto con la empresa privada como con entes gubernamentales. - Crecimiento en la educación, información y comunicación relacionada al tema. - Mejora del uso de los recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la política internacional. - Falta de acción gubernamental. - Situación económica interna del país. - Falta de tecnología actualizada en el país.

Rotondaro, Sandra. (2021)

Cuadro 3. Matriz Estrategia

DO	FO
-----------	-----------

Incremento en el uso de nuevas tecnologías que incentiven la inversión en modelos de gestión sustentables.	Promover nuevas formas de implementar los recursos naturales en los proyectos.
DA	FA
Fomentar el desarrollo de grupos de asesoría técnica para incrementar el conocimiento en proyectos ya iniciados.	Gestionar sistemas de control de calidad acordes con las especificaciones del proyecto.

Fuente: Rotondaro, Sandra. (2021)

4.2. Fase Factibilidad

4.2.1. Tamaño del Proyecto

Es la capacidad de prestación de servicio o la de producción de bienes, definida en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo del funcionamiento normal del proyecto que se está formulando

El tamaño o amplitud del proyecto está representado principalmente por el sector de ejecución de Obras Civiles donde se vayan a desarrollar los proyectos, en este caso se refiere al tiempo que se debe invertir para implementar el modelo propuesto en el sector construcción, de manera que garantice el funcionamiento del mismo. Se considera que tendrá una duración de seis (06) meses.

4.2.2. Capacidad del Proyecto

En este aspecto se precisa, que el proyecto debe estar dirigido u orientado hacia el cumplimiento de las condiciones necesarias, para el buen funcionamiento de la propuesta del modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad. El modelo fue diseñado, según lo indicado en la Guía PMBOK en concordancia con los ODS.

4.2.3. Factores Condicionantes del Tamaño

- Los modelos de gestión sustentables sintetizan las necesidades ya identificadas.

- Aumento de la competitividad en el mercado.
- Resultados de los procesos constructivos confiables frente a las necesidades medio ambientales.
- Mejora continua de la gestión acorde a las necesidades del proyecto.

4.2.4. Proceso Global de Transformación

Es el procedimiento técnico utilizado en el proyecto para la obtención del beneficiario mediante una determinada función de transformación.

4.2.5. Descripción del Proceso Global de Transformación

- Identificar el Insumo Principal.
- Identificar el Beneficiario Principal y secundario.
- Describir con detalles el Proceso de Transformación.
- Describir las instalaciones, Equipos, Máquinas, Herramientas e Instrumentos que se utilizarían en el proceso de Transformación.

4.2.5.1. Insumo principal e insumo secundario

El insumo principal será el Sector Construcción, el insumo secundario serán las obras civiles que se ejecuten con los criterios establecidos en el modelo de gestión

4.2.5.2. Beneficiario principal y secundario

Sobre la base de lo que se ha venido planteando, durante el desarrollo de este estudio y desde la perspectiva más general, el principal beneficiario está representado por las empresas del sector construcción que adopten este modelo de gestión de calidad, los beneficiarios secundarios serían los usuarios de estas obras de construcción, debido a que serían obras ambientalmente amigables.

4.2.6 . Flujograma del Proceso Global de Transformación

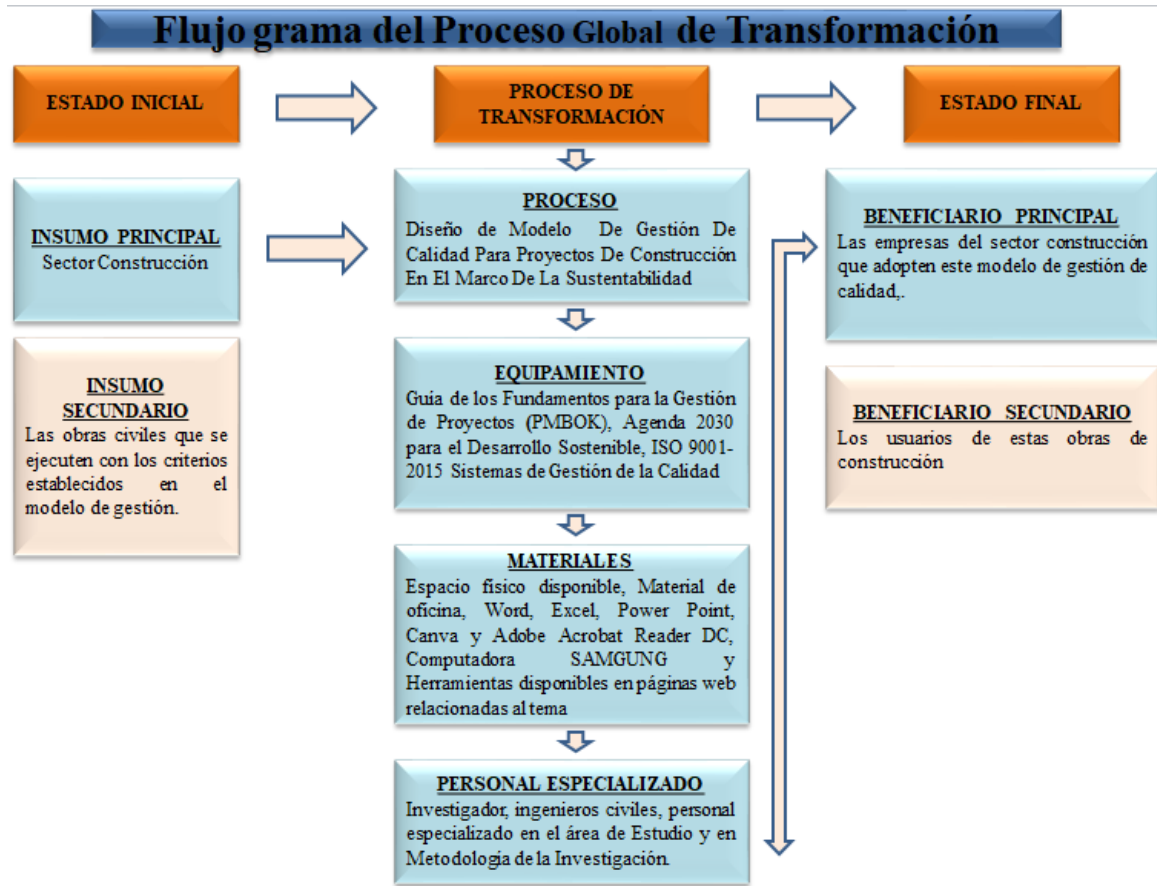


Figura 4. Proceso Global de Transformación. Rotondaro, Sandra (2021)

4.2.7. Localización del Proyecto

En este caso en particular por tratarse de una investigación con diseño documental, la propuesta estará ubicada en cada empresa ligada al sector de la construcción que decida adoptar este modelo de gestión de calidad.

4.2.8. Organización del Proyecto



Figura 5. Organización para la Formulación del Proyecto. Fuente: Rotondaro, Sandra (2021)

4.2.9. Cronograma de Actividades

Cuadro 4 Cronograma de Actividades.

N° Actividad	Inicio	Final	Semanas (Duración de 6 meses) Enero - Junio																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Actividad 1	01/01/2021	29/01/2021	█	█	█	█																				
Actividad 2	29/01/2021	12/02/2021				█	█	█																		
Actividad 3	12/02/2021	26/02/2021						█	█																	
Actividad 4	26/02/2021	12/03/2021							█	█																
Actividad 5	12/03/2021	26/03/2021									█	█														
Actividad 6	26/03/2021	09/04/2021											█	█	█											
Actividad 7	09/04/2021	23/04/2021														█	█									
Actividad 8	23/04/2021	30/04/2021																█								
Actividad 9	30/04/2021	21/05/2021																	█	█						
Actividad 10	21/05/2021	04/06/2021																			█	█				
Actividad 11	04/06/2021	18/06/2021																					█	█		
Actividad 12	18/06/2021	30/06/2021																								█

Fuente: Rotondaro, Sandra (2021)

Cuadro 5. Actividades del Cronograma

Fase de Pre-inversión	
Actividad 1	Planificación del proyecto
Actividad 2	Estudios técnicos sobre (mercado, organizacional, legal, financiero, económico-social, ambiental).
Actividad 3	Preparación de la documentación en los diferentes niveles (identificación, perfil, pre factibilidad y factibilidad)
Actividad 4	Elaboración de plan de financiamiento.
Interfase de Diseño final	
Actividad 5	Implementación de las medidas de sustentabilidad acordes al proyecto.
Actividad 6	Formulación del plan de control de calidad.
Actividad 7	Planificación de pruebas e inspección.

Actividad 8	Toma de decisiones.
Fase de Inversión o ejecución	
Actividad 9	Inspección en campo.
Actividad 10	Mediciones de control de calidad.
Actividad 11	Generación de informes de calidad.
Actividad 12	Cumplimiento de las medidas medio ambientales.

. Fuente: Rotondaro, Sandra (2021)

4.2.10. Análisis de Costo.

Cuadro 6. Análisis de Costos.

DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO \$	TOTAL \$
Recursos			
Desktop PC	1	540.00	540.00
Laptop	1	385.00	385.00
Fotocopiadora /Impresora a color	1	270.00	270.00
Tinta negra para impresora	2	25.00	50.00
Tinta a color para impresora	2	35.00	70.00
Cámara Fotográfica Digital	1	210.00	210.00
Pendrives	2	8.30	16.60
Mesa para computadora	1	75.00	75.00
Escritorios	2	75.00	150.00
Mesa para Reunión	1	150.00	150.00
Sillas para la Mesa	8	35.00	280.00
Sillas Secretariales	2	64.50	129.00
Cartelera	1	5.00	5.00
Pizarra Acrílica	1	17.96	17.96

Proyector Multimedia	1	56.33	56.33
Pantalla de Proyección	1	23.50	23.50
Caja de Lápices	2	7.45	14.90
Caja de Bolígrafos	2	6.06	12.12
Caja de Marcadores (Negro)	1	8.45	8.45
Caja de Marcadores (Azul)	1	8.45	8.45
Caja de Marcadores (Rojo)	1	8.45	8.45
Caja de Marcadores Acrílicos (Negro)	2	10.40	20.80
Caja de Marcadores Acrílicos (Azul)	2	10.40	20.80
Caja de Marcadores Acrílicos (Rojo)	2	10.40	20.80
Borradores para Pizarra Acrílica	2	2.95	5.90
Caja de Carpeta Marrones (Cartas)	1	16.30	16.30
Resmas de hojas tamaño Carta	3	5.15	15.45
Resmas de hojas tamaño Oficio	1	7.10	7.10
Engrapadora	2	8.21	16.42
Grapas	2	3.99	7.98
Chinchas	2	2.14	4.28
Clips	2	6.50	13.00
Papeleras	2	3.25	6.50
Tijeras	2	6.05	12.10
Cuadernos	3	7.45	22.35
		Sub-Total	2,670.51

Fuente: Rotondaro, Sandra (2021)

Cont. Análisis de Costos.

DESCRIPCIÓN	CANT.	COSTO POR MES	TOTAL \$ (1 mes)
Asesoría Técnica			
Ingeniero Civil (P4)	1	321.74	321.74
Ingeniero Eléctrico (P2)	1	267.40	267.40
Ingeniero Estructural (P5)	1	358.92	358.92
Ingeniero Ambiental (P2)	1	267.40	267.40
Arquitecto (P3)	1	303.15	303.15
		Sub-Total	1,518.61
		TOTAL	4,189.12

Fuente: Rotondaro, Sandra (2021)

Conclusión

Con la culminación de los estudios de factibilidad se considera que la propuesta de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad es factible en todos sus aspectos para su implementación en el sistema, existiendo un mercado potencial al momento de la reactivación del sector construcción en el país que permita llevar la metodología incrementando el nivel económico, la generación de empleo y mejora en los índices de competitividad, por lo cual es necesario el trabajo en conjunto entre el sector público, privado y sociedad civil para la elaboración de este tipo de propuestas que contribuyan al desarrollo integral de toda la población.

4.3. Fase Diseño

4.3.1. Introducción

En este capítulo se presenta la propuesta del Modelo de Gestión de Calidad para Proyectos de Construcción en el Marco de la Sustentabilidad, estudiando cada uno de los puntos a ser tomados en cuenta al momento de garantizar el funcionamiento adecuado del modelo de gestión. De esta forma, la gestión de la calidad en proyectos de construcción forma parte de uno de los puntos más importantes al momento de hablar de cumplimiento de requisitos, es por ello que en los últimos años se han venido desarrollando diversos modelos de gestión de proyectos con un mayor enfoque en la satisfacción del cliente.

De esta forma, una eficiente gestión de la calidad cobra relevancia y se convierte en un factor crítico para que las empresas puedan lograr sus objetivos estratégicos, garantizando la aplicación de conceptos de gestión de la calidad en cada una de las fases del proyecto desde la factibilidad, planificación, desarrollo de ingeniería, ejecución de obra hasta la puesta en marcha.

Así mismo, la creciente competitividad de los servicios de diseño y construcción de las actividades de ingeniería alrededor del mundo, han obligado en la actualidad no sólo a proponer atractivos precios, propuestas de financiamiento e innovación sino también, la adopción de nuevos sistemas fusionados con las nuevas tecnologías en cuanto a desarrollo sostenible. Con el surgimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Río de Janeiro en 2012 y la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, se estableció una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental para los próximos 15 años.

Como resultado, desde ese momento se ha generado una concientización hacia la interacción del medio ambiente con las obras de construcción que va más allá de simplemente cuidar el medio ambiente y los recursos naturales del mismo, la construcción sostenible genera un sinnúmero de beneficios económicos a los arquitectos, ingenieros y empresarios de obras eco-amigables. Todo esto asociado a la búsqueda de reducir los impactos ambientales asociados con la industria de la construcción.

Sin embargo, si este tema de construcciones sostenibles es llevado al área de gestión de calidad en la construcción, no solo se vuelve útil y práctico, sino que además imprescindible si la organización que la aplica, realmente está centrada en evolucionar con los nuevos modelos y responder eficazmente a sus clientes. De esta manera, puede incrementar la calidad de sus proyectos adoptando un sistema de construcción sustentable y aseguramiento de su calidad, garantizando plenamente la satisfacción de los clientes.

Cabe señalar, que uno de los factores de mayor peso al momento de dar inicio a un proyecto es la disposición de un sistema de gestión de calidad que permita la elaboración y cumplimiento de un plan específico de calidad para la obra en particular, y el desarrollo del trabajo bajo normas y procedimientos técnicos, que permitan monitorear con auditorías técnicas la implantación del mismo.

De esta manera, la investigación estudió los diversos factores a tener en cuenta al momento de generar sistemas de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad, demostrando la importancia de lo que significa la calidad de los servicios, como un valor intrínseco de los mismos, así también como cada uno de los puntos que favorecería la implementación del modelo en el país.

4.3.2. Objetivos de la Propuesta

- Incrementar el uso de nuevas tecnologías que incentiven la inversión en modelos de gestión sustentables.
- Promover nuevas formas de implementar los recursos naturales en los proyectos.
- Fomentar el desarrollo de grupos de asesoría técnica para incrementar el conocimiento en proyectos ya iniciados.
- Gestionar sistemas de control de calidad acordes con las especificaciones del proyecto.

4.4. La Propuesta

4.4.1. Aspectos de Control

Un buen control en un proyecto de construcción permite tener una verificación exhaustiva de los procesos llevados a cabo con la intención de reducir de forma significativa el número de contratiempos que se puedan presentar en el transcurso de su ejecución. Es así, como la capacidad de liderazgo de los profesionales es puesta a prueba y surge la necesidad de tener un buen control de equipo para que los trabajos se realicen según los lineamientos. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

De esta forma, la optimización de las acciones que se llevarán a cabo y la organización de los trabajos de construcción, permitirán tener resultados según lo proyectado. La gran complejidad de una obra hace que se multipliquen los puntos críticos en los que la calidad se puede ver afectada, por esto existen tres aspectos fundamentales a ser tomados en cuenta en el inicio de todo proyecto de construcción los cuales son mencionados a continuación:

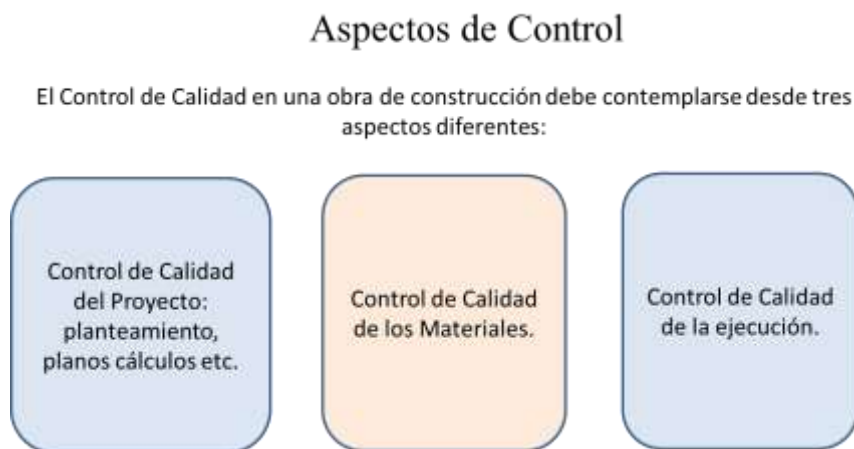


Figura 6. Aspectos de Control en proyectos de construcción.

Fuente: www.aducarte.weebly.com

1. Control de Calidad del Proyecto: Tiene como objetivo principal mantener el proyecto alineado con las especificaciones requeridas, es un método eficaz para detectar y corregir errores que podrían dar lugar a posteriores reducciones de los niveles de calidad y seguridad, a deficiencias relacionadas con la durabilidad del material, patologías, entre otros.

Además, todas dimensiones del proyecto deberán ser gestionadas de manera eficiente en esta etapa, integrando costos, plazo, alcance y calidad, debido que poco serviría un servicio que cumpliera con los objetivos de costos, plazos y alcance, pero que no tuviese la calidad adecuada, o un servicio con la calidad adecuada pero con un costo o un retraso que le hagan no ser competitivo.

2. Control de Calidad de los Materiales: Se deberá asegurar un control de calidad para todos los materiales, si la obra ha sido contratada sin un correcto control fácilmente comenzarán a aparecer excesos de costos, por deficiencias en los materiales que no se corresponden con lo especificado en lo proyectado o contratado. Cabe resaltar, que los proyectos de construcción, por lo general, son obras que se ejecutan para que tengan una larga vida útil, además de que suponen un gran costo de inversión, por eso, a la hora de realizar un control de las mismas no se debe escatimar en verificar que los materiales suministrados son correctos para el fin al que se van a destinar y su correcta ejecución. Mediante la realización de ensayos y pruebas, se garantiza un nivel de confianza respecto a las características físicas y mecánicas de los materiales previstos para usar en la obra.

3. Control de Calidad de la Ejecución: Mediante este apartado se debe conseguir el nivel de calidad previsto para los distintos elementos constructivos. La mayoría de los controles o pruebas que se realizan durante la ejecución de obra tienen por objetivo verificar que se han alcanzado las especificaciones técnicas propuestas en el proyecto. Por ejemplo, al momento de compactar un suelo, por mucho que el rodillo sea pasado, a simple vista no se tendrá la seguridad de que está bien compactado hasta realizar el ensayo de compactación, el cual no solo verifica el estado de la compactación sino que además sirve de comprobante para futuras verificaciones.

De esta forma, se maneja un control adecuado asegurando el seguimiento de los planes y garantizando la calidad del proceso, de igual manera existen elementos que conforman estos aspectos que ayudan con la integración del control de calidad desde los inicios de la obra.

4.4.2. Elementos fundamentales de la gestión de calidad

Uno de los principales retos para las empresas constructoras es la mejora continua de la calidad de los productos y servicios que ofrecen. Tanto si lo hacen por primera vez como si la idea es darle continuidad a un sistema de este tipo, su implementación requiere de un conjunto de elementos y prácticas. Razón por la que, la gestión de la calidad debe ser un proceso coordinado, sistematizado y alineado a la política corporativa de la constructora, de no ser así difícilmente se obtendrán mejoras en los resultados, de esta forma el sistema de gestión de calidad requiere de elementos esenciales para su oportuna aplicación y ejecución entre los que destacan los siguientes:

1. Implementación del proceso: La gestión de calidad se alimenta de acciones conjuntas, relacionadas entre ellas y orientadas hacia un mismo fin, el cual siempre será la mejora continua de los productos o servicios. Este es considerado uno de los fallos principales de ciertas empresas por la falta de planificación o la desvinculación de las acciones propuestas. De esta forma, se puede mencionar que los procesos de calidad están ubicados justo entre la relación con los proveedores y la venta del producto/servicio.

2. Manual de Calidad: Es el documento en el que se consignan todas las pautas para la implementación del sistema. Este texto varía en función de cada empresa y de las necesidades de cada proyecto, este debe ser detallado y minucioso en la descripción, el cual a su vez servirá de hoja de ruta, por tanto, debe ser accesible, claro, coherente y de fácil comprensión para los interesados.

3. Comité de Calidad: Este elemento va referido a un grupo de personas vinculadas a la organización cuya función es apoyar y monitorizar las acciones del sistema de gestión de calidad. Se debe resaltar que los miembros de este comité deben ser parte activa del proyecto, gracias a que las labores de supervisión que se realizan suponen un alto conocimiento de los procesos internos.

4. Indicadores de Medición: Son definidos como la parte más importante del proceso, una vez definido y aplicado el sistema y conformado el equipo que monitorizará las labores, inmediatamente es necesario establecer las pautas para saber cómo se medirán los resultados.

Sin embargo, las variables pueden ser cuantitativas, cualitativas o mixtas. Es importante, en todo caso, elaborar un plan para el control de los indicadores donde se especifique de

manera clara cada cuanto tiempo y con cuales herramientas se deban realizar las mediciones; además cada indicador debe ir acompañado de procedimientos de mejora que contribuyan a la intervención oportuna y la aplicación de correcciones.

De esta forma, es preciso señalar que sin importar que unos elementos tengan más protagonismo que otros, el éxito del sistema de gestión de calidad reside en la manera como se articulen entre ellos, es así como cada uno de los elemento forma parte vital del proceso.

4.4.3. Importancia de la Gestión de Calidad

Un buen sistema de gestión de calidad permite analizar las diferentes necesidades de los clientes y definir los procesos adecuados para una eficiente producción y prestación de servicios. En consecuencia, ayuda a mejorar la posición competitiva de la empresa e imagen tanto interna como externamente, ayudará a reducir la improvisación dentro de los procesos productivos y de comercialización, ya que no sólo permite planificarlos, sino que también establece los mecanismos necesarios para el seguimiento y evaluación de los mismos. Un buen sistema de gestión de la calidad puede generar múltiples beneficios entre los que se destacan:

- **Mejoras en la organización de la compañía:** Estos sistemas ayudan a sistematizar operaciones, así como a producir innovaciones que ayuden hacer más eficiente los procesos permitiendo generar ahorros, detectar recursos ociosos y redistribuirlos eficazmente.
- **Control del desempeño de los procesos y de la organización:** Promueven y garantizan la gestión organizacional indicando el momento en el cual el plan no está siendo cumplido y permitiendo determinar las razones por las cuales no se está logrando el objetivo.
- **Mejora en la capacitación y rendimiento de los trabajadores:** Gracias a poseer mayor información de la metodología utilizada pueden abordar su ejecución de manera mucho más ágil y con menos contratiempos. Además, el hecho de mantener un buen flujo de información ayuda a incrementar la motivación y compromiso.
- **Potencia la innovación, nuevas ideas y nuevos métodos:** Los sistemas de gestión siempre tendrán como norte impulsar una mejora continua dentro del sistema. Mediante un

proceso estructurado y sistemático por lo cual, la innovación y nuevos métodos serán de gran ayuda para aumentar la calidad del servicio ofrecido.

- **Incremento en la posición competitiva de la empresa:** Se aumenta el liderazgo en el mercado y se optimizan las posibilidades de sostenibilidad en el tiempo.

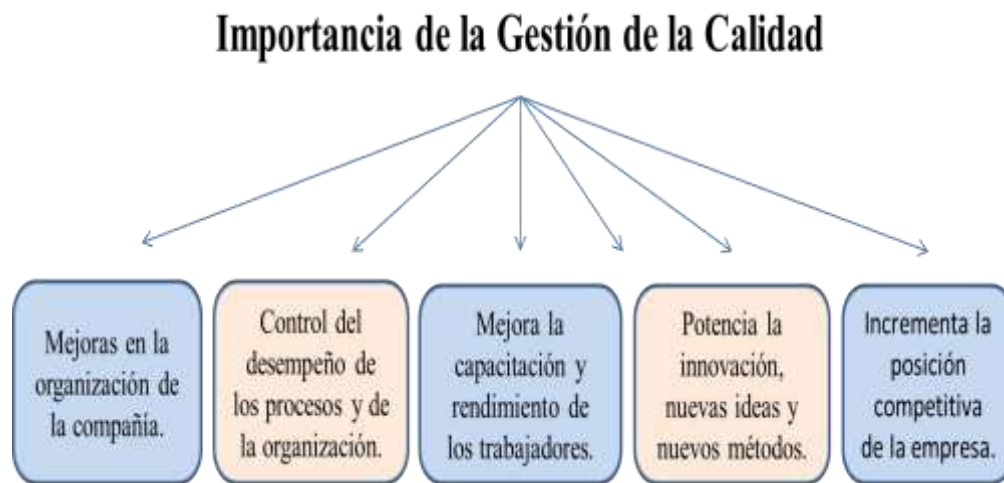


Figura 7. Importancia de la Gestión de la Calidad. Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

Por lo tanto, los sistemas de gestión de la calidad consideran las necesidades y expectativas del cliente, teniendo un impacto positivo en su satisfacción y fidelización. Aunque el enfoque para resolver problemas de calidad varía conforme al proyecto, el objetivo siempre será el mismo: crear un producto o servicio de alta calidad y alto rendimiento que cumpla y en el mejor de los términos supere las expectativas de los clientes internos y externos. Sin embargo, todos estos procesos mencionados hasta el momento llevan costos añadidos los cuales deben ser considerados para garantizar el fiel cumplimiento de los mismos.

4.4.4. Clasificación de los Costos de la Calidad

Los costos de la calidad son los asociados con la obtención, identificación, reparación y prevención de fallas o defectos, estos pueden clasificarse en cuatro categorías: costos de prevención, costos de evaluación, costos de fallas internas y costos de fallas externas.

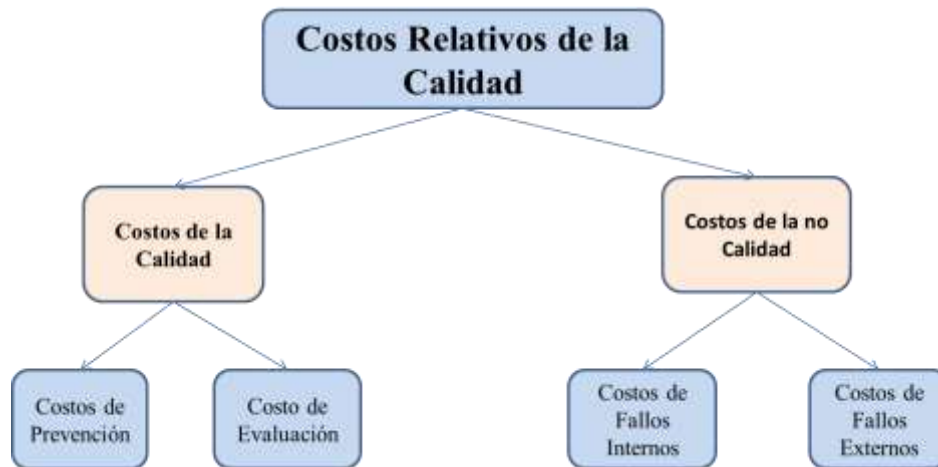


Figura 8. Costos Relativos a la Calidad. Fuente: www.monografias.com

- **Costos de Prevención:** Son los costos en que incurre la empresa al intentar reducir o evitar los fallos, representa el costo de todas las actividades llevadas a cabo para evitar defectos en el diseño y desarrollo en procesos como: labores y actividades de adquisición de insumos y materiales, en la mano de obra, en la creación de instalaciones y en todos aquellos aspectos que tienen que ver desde el inicio y diseño del proyecto hasta su entrega final.

- **Costos de Evaluación:** Son los costos destinados para garantizar que los servicios no conformes con las normas de calidad sean identificados antes de la entrega al cliente. Estas labores proceden de la actividad de inspección, pruebas, evaluaciones que se han planeado para determinar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

Cabe resaltar, que los costos de prevención y evaluación son considerados como costos de obtención de calidad, denominándose costos de conformidad y se consideran controlables debido a que la empresa puede decidir su magnitud según los objetivos determinados.

Del mismo modo, existen los costos de no calidad denominados de esta forma por la disminución de la calidad y son considerados además como los costos de oportunidad o costos intangibles. Estos costos de calidad se subdividen en costos de fallos internos y costos de fallos externos.

- **Costos de Fallos Internos:** Son los costos ocasionados por la detección de fallas producidas antes de la entrega al cliente. Siempre es necesario realizar actividades que tengan como objetivo la eliminación de algún defecto en el acabado final, esto incluye tanto materiales, mano de obra y gastos de fabricación, así como herramientas o adecuación de máquinas, entre otros.

- **Costos de Fallos Externas:** Son los incurridos luego de la entrega al cliente, se detectan que no cumple con las especificaciones indicadas.

En conclusión, se puede determinar que un incremento de los costos de prevención significa un ingreso en términos de costos menores por fallas; en cuanto a la vinculación entre la calidad y no calidad se destaca que existe una estrecha relación, que propicia que cuando unos aumentan (costos de prevención y evaluación), los otros (costos de fallos) tiendan a disminuir, siendo esto lo que determina el efecto económico del control de la calidad. Esto ha generado que con el paso del tiempo se esté en constante búsqueda de renovar y abarcar el mayor conocimiento posible acerca del tema para satisfacer de forma eficiente las necesidades de los clientes.

4.4.5. Tendencias Claves en la Gestión de la Calidad del Proyecto

La tendencia actual de la gestión de calidad se basa en minimizar las variaciones y de obtener resultados que cumplan con las especificaciones de los interesados, así lo presenta el PMBOK en su última edición incluyendo ciertos puntos fundamentales al momento de hablar de las nuevas tendencias, entre ellos se encuentran:

- **La Satisfacción del Cliente:** Su principal función está basada en comprender, evaluar, definir y gestionar los requisitos con el objetivo de cumplir con las expectativa de los clientes. Esto requiere una combinación entre conformidad con los requisitos y adecuación para su uso, asegurando los lineamientos del proyecto y cumpliendo las expectativas del cliente. En los mejores entornos de trabajo, el involucramiento de los interesados con el equipo garantiza que la satisfacción del cliente se mantenga durante todo el proyecto.

- **Mejora Continua:** Es el proceso que busca mejorar los productos y servicios constituyendo un método eficaz para lograr la calidad total, mediante la estabilización de los procesos y continua detección de posibles errores para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

- **Responsabilidad de la Dirección:** Para obtener el éxito se requiere de la participación de todos los miembros del equipo del proyecto. Pero siempre seguirá siendo responsabilidad de la dirección la calidad y proporcionar los recursos adecuados para cumplir con los requerimientos.

- **Asociación mutuamente beneficiosa con los proveedores:** Una organización y sus proveedores son interdependientes. Las relaciones basadas en la asociación y la cooperación con el proveedor son más beneficiosas para la organización y para los proveedores que la gestión tradicional. La organización debería preferir las relaciones a largo plazo a las ganancias a corto plazo. Una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de la organización y de los proveedores para crear valor para cada uno, mejora las respuestas conjuntas a las necesidades y expectativas de los clientes.

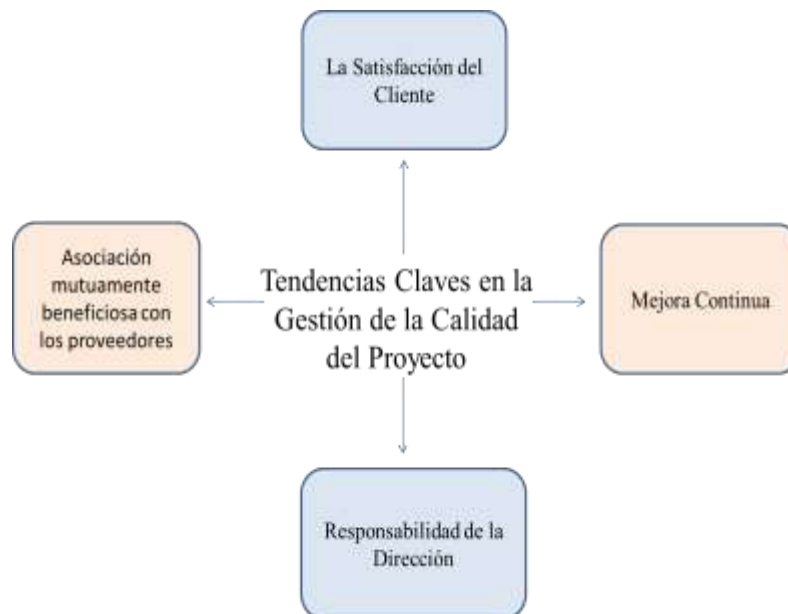


Figura 9. Tendencias Claves en la Gestión de la Calidad del Proyecto.

Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

De esta forma, conocer todos los principios básicos es importante a la hora de abordar la gestión de calidad, actualmente son muchos los factores involucrados en el proceso para llevar a cabo la calidad en su mayor expresión, entre estos factores destaca las medidas medio ambientales del proyecto, como se integrará dentro del territorio y cómo afectará la calidad medio ambiental y territorial del entorno son conceptos que forman parte esencial hoy en día del aumento de calidad del proyecto. De este modo, ya sea grande o pequeño el proyecto, la clave está en planificar cada detalle con el fin de evitar posibles reprocesos en la ejecución.

En este sentido, la ejecución de proyectos sustentables forma parte importante de la evolución constructiva de los últimos años, al aspirar a ser sostenibles también es necesario tomar en cuenta los límites que imponen las estructuras sociales, políticas y económicas, así como la disponibilidad o no de recursos naturales. En un mundo cada vez más contaminado, este tipo de construcción pone su granito de arena para reducir el impacto ambiental, dando respuesta a las nuevas necesidades constructivas a la vez que respeta el medio ambiente, sin renunciar al confort y calidad.

4.4.6. Construcciones en el Marco de la Sustentabilidad

El término de desarrollo sustentable apareció por primera en el informe de Brundtland de 1987, redactado por la ONU, por la Doctora Gro Harlem Brundtland, llamado originalmente “Nuestro Futuro Común”. Dentro del informe la frase define el término es la siguiente: Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

De esta forma, las condiciones medio ambientales actuales exigen la revisión del ejercicio profesional en el campo de la arquitectura, el urbanismo y la construcción. Basándose en los pilares fundamentales del desarrollo, se busca crear construcciones que engloben la economía, el medio ambiente y la sociedad con la finalidad de generar un desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente. De esta manera, el proceso funciona como un concepto lógico, real, concreto y aplicable de un ideal sobre crecimiento a largo plazo.

Por este motivo, la creación de espacios habitables, tanto a partir del diseño como de la edificación, donde son aplicados los criterios y las premisas del desarrollo sustentable genera que se logre un mejoramiento del confort de los habitantes, así como, que se respete el entorno inmediato, es decir, el sitio o lugar de la edificación. En otras palabras, la sustentabilidad representa una herramienta para crear proyectos que ayuden a la disminución del impacto ambiental por efecto de la construcción y de la urbanización, al ahorro de los recursos naturales, al mejoramiento del confort, al mejoramiento de los servicios así como al desarrollo de la región. Sin embargo, es conveniente definir las principales características de dichas construcciones, las cuales se describirán a continuación:

4.4.6.1. Principales características de las construcciones sustentables

- Las construcciones sostenibles deben ser eficientes energéticamente y poder optimizar la energía que utiliza (energía pasiva y activa). Además, se puede incrementar ese recurso con la reutilización o transformación de esta misma energía.
- Utilizar energías renovables que sean respetuosas con el medio ambiente generando la menor contaminación posible de emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- Mayor aprovechamiento de la luz solar y la ventilación natural para generar una mejor calidad de vida a sus ocupantes.
- Debe poseer como principio fundamental el ahorro energético, lo que se traduce directamente en un ahorro económico.
- Una correcta integración al ecosistema así como al entorno en el que se asiente interfiriendo lo menos posible.
- Utilización de materiales reciclables los cuales al final de su vida útil, se le pueda dar un segundo uso para contaminar menos y aprovechar mejor los recursos.
- Integración en cuanto a costumbres, cultura y arquitectura de la zona en la que se asentará.
- Instalaciones eficientes de servicio agua.

- Generar mayor competitividad económica, porque tienen en cuenta su ciclo de vida completo: desde el coste de la construcción, al coste del mantenimiento, sus años de vida útil, y su retorno al medio cuando deje de serlo.

Por consiguiente, este tipo de construcción es aquella que reflexiona sobre su huella ambiental desde la fase de proyecto, teniendo en cuenta los impactos que va a producir en su construcción, vida útil y demolición. Debido a esta atención temprana se pueden tomar las medidas y decisiones oportunas para disminuir el impacto medioambiental. Cabe señalar que no todas las construcciones cuentan con cada una de las características mencionadas, sin embargo, existen distintos sistemas de evaluación o certificados que miden la sostenibilidad, todos comparten estas características básicas pero cada uno funciona de una manera distinta algunos de los más conocidos son: Passivhaus, BREEAM, VERDE, ITACA LEED, CASBEE, Green Star o Green Globes, entre otros.

De esta forma, la elección de las características sustentables que puede poseer el proyecto representa una de las primeras interrogantes que deben ser planteadas al momento de la planificación con el objetivo de determinar bajo que parámetros se regirá el proyecto. Esta planificación no pasa a sustituir a otras actividades críticas que forman parte de la elaboración del plan representando un marco o entorno, dentro del cual otras actividades pueden llegar a ser incluso más efectivas. Se consideran varias etapas al momento de la elección de cada una de estas características entre ellas están:

- **Etapa 1:** Establecer un objetivo. Se debe contar con un objetivo concreto, debe revisarlo y asegurarse de que su definición es clara y detallada.

- **Etapa 2:** Tener identificados a los clientes. Considerar a los clientes finales pero también a los clientes internos, puesto que de todos ellos dependerá el éxito del trabajo realizado.

- **Etapa 3:** Establecer las necesidades de los clientes. Tener la capacidad de determinar y diferenciar entre las necesidades que expresan los clientes y las necesidades reales.

- **Etapa 4:** Elaboración del proyecto. Cuando se trate de bienes y servicios, una vez comprendidas las necesidades de los clientes se comienza con el planteamiento del proyecto.

- **Etapa 5:** La aprobación por parte de los clientes de las características sustentables que serán abordadas en el proyecto.

Cada una de estas características y etapas cumple como todo proyecto con la planificación exhaustiva, ya que esta es representada como la base fundamental para las funciones como la organización, coordinación y control, permitiendo proponer objetivos y señalar los lineamientos a seguir así como una mejor coordinación de las tareas y actividades.

4.4.6.2. Planificación sustentable

- Planificación del territorio, planes de ordenación, programas de actuación territorial. La regulación del suelo tiene un papel fundamental en el camino hacia un futuro más sostenible. Se hace imprescindible identificar los instrumentos de gestión ambiental del territorio, y de la evaluación que permita medir el valor económico y social de bienes sin un mercado manifiesto, como los ambientales o los espacios urbanos.

- Planeamiento general, planeamiento de desarrollo e instrumentos complementarios.
- Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas. Estudio Ambiental estratégico.
- Estudios de Impacto Ambiental y Sociocultural.
- Planificación de Espacios Naturales y Áreas Recreativas.
- Informes de afección/no afección a espacios protegidos
- Espacios degradados. Estudios de Recuperación. Contaminación y remediación de suelos.
- Estudios de Paisaje. Recuperación Paisajística.
- Medio Ambiente Urbano y Agenda 21 Local.

Sin embargo, al momento de la planificación de estos proyectos es importante destacar el estudio de su vida útil, el cual es un periodo que abarca desde que una construcción es concebida en su etapa de pre-diseño y diseño, pasando la etapa de construcción, ocupación, operación y mantenimiento, hasta el fin de su vida útil como re-uso, reciclamiento, demolición o deconstrucción. A continuación se presentan las fases del ciclo de vida de una construcción.

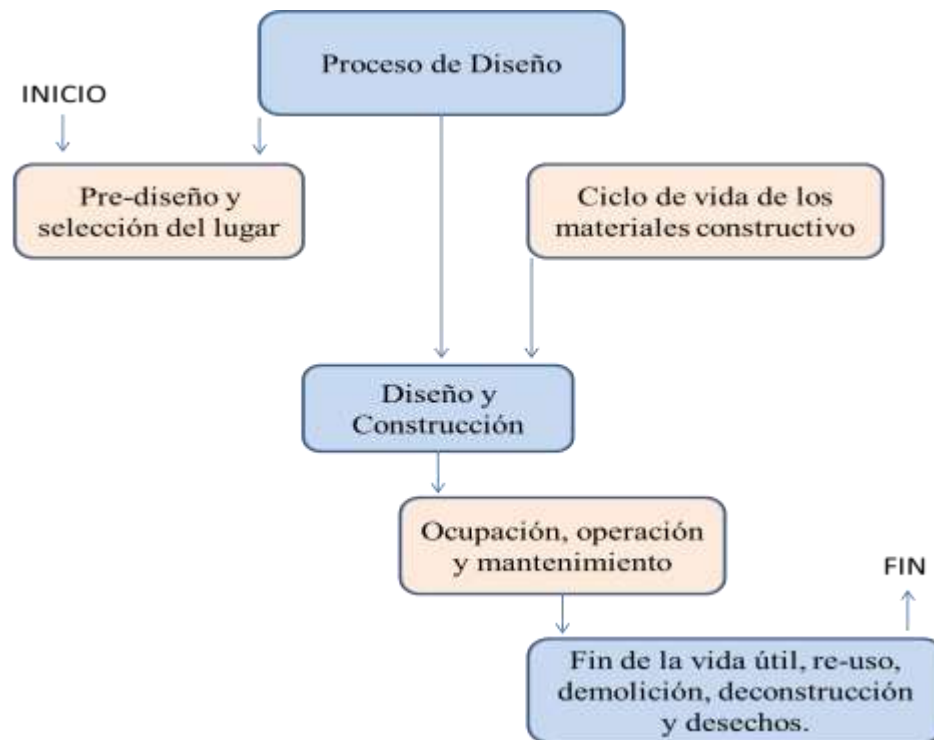


Figura 10. Fases del ciclo de vida de una construcción. Fuente: www.uaemex.mx

Por esta razón, el análisis del ciclo de vida de cualquier proyecto, permite determinar las fases en que se desarrolla; así como, en cuánto tiempo está estimada su duración, fabricación o construcción así como costo; además de precisar la cantidad de recursos materiales, financieros, técnicos y humanos que se requerirán para su elaboración. La utilidad del análisis recae en la posibilidad de saber cómo y en cuánto tiempo se impactará el medio ambiente, qué recursos naturales son los más utilizados durante el proceso de construcción y qué se puede hacer para solventar y mitigar los problemas de impacto y de gasto de recursos.

A su vez, cabe mencionar que existen lineamientos que enmarcan este tipo de construcciones, como lo son los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) especificados en la agenda 2030 aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas en el año 2015, y junto con el resto de agendas globales (Nueva Agenda Urbana, Acuerdo de París sobre el cambio climático, la Agenda de Acción de Addis Abeba y el Marco de Acción de Sendai)

configurarán la hoja de ruta de actuación para llegar a cumplir con el objetivo común: El Desarrollo Mundial Sostenible.

4.4.6.3 Principales aportes del sector construcción a los ODS y la agenda 2030

El sector construcción posee dos elementos importantes con los que contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En primer lugar, se encuentra el componente de la economía local, de esta forma con la incorporación de criterios de sostenibilidad contribuye a la mejora de las condiciones de toda la sociedad, en segundo lugar determina de forma estructural una buena parte de las condiciones de vida de la sociedad, al proveer la infraestructura en la que operan las empresas y viven los individuos. La Agenda 2030 propone un desarrollo próspero y sostenible de las ciudades y de acuerdo con el World Green Building Council (WorldGBC), el sector construcción tiene incidencia directa en nueve de los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible y además un impacto directo en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Humano.

De esta forma, el sector construcción tiene un papel central cuando se trata de lograr los objetivos sustentables, debido a que ayuda en el ahorro de energía, agua y emisiones de carbono, creando empleos y contribuyendo a la mejora de la salud y bienestar de las personas. Es así, como el logro de los ODS afecta de manera positiva en las personas, a un área, una ciudad, un país y un continente generando de esta forma una cadena de sucesos que garantice el cumplimiento del objetivo central la eliminación de la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas para el 2030 gocen de calidad de vida.

Además, cabe resaltar que cada uno de los 17 objetivos son interdependientes por lo que están interrelacionados unos con otros. Si bien cada uno de los 17 objetivos son diversos, hay varios ODS en los que el sector de la construcción puede contribuir, entre ellos están:

Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)

N° (ODS)	Descripción del Objetivo
3	Salud y Bienestar
7	Energía asequible y no contaminante
8	Trabajo decente y crecimiento económico
9	Industria, Innovación e Infraestructura
11	Ciudades y Comunidades Sostenibles
12	Producción y consumo responsable
13	Acción por el clima
15	Vida de ecosistemas terrestres
17	Alianzas para lograr objetivos

Figura 11. Objetivos de Desarrollo Sostenible para el sector construcción.

Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

- **Objetivo 3: Salud y bienestar**, para lograr el desarrollo sostenible es fundamental garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos a cualquier edad generando aumento de la esperanza de vida. Debido a que algunas de las construcciones hacen uso de materiales que generan enfermedades la Organización Mundial de la Salud afirma, que las enfermedades respiratorias se relacionan con la calidad del aire, que en algunas ocasiones se ve influido por materiales y contaminantes utilizados. Razón por la cual, se considera importante generar cambios en el sector constructor que mejoren la calidad de vida de las personas, resaltando aspectos como calidad de aire, iluminación, materiales, entre otros.

- **Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante**, la energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. La energía sostenible es una oportunidad que transforma vidas, economías y el planeta. De esta forma, las energías renovables se presentan con beneficios como un menor costo no solo para la industria sino para las personas, comunidades y países, así como la eliminación de las emisiones de carbono.

- **Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico**, al existir un crecimiento en la demanda de construcciones que sean sostenibles, el sector requiere de una mayor mano de obra que pueda aportar al ciclo de vida de la construcción verde. Para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente.

- **Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura**, las inversiones en infraestructura (transporte, riego, energía y tecnología de la información y las comunicaciones) son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible y empoderar a las comunidades en numerosos países. La construcción sostenible se caracteriza por ser resiliente y segura, un factor importante frente al objetivo mundial de lograr ciudades inclusivas y sostenibles.

- **Objetivo 11: Ciudades y comunidades Sostenibles**, según la Organización de las Naciones Unidas ONU para el 2030 más del 60% de la población mundial vivirán en zonas urbanas, lo que representa un incremento de la demanda de vivienda, razón por la cual, se establece necesario generar construcciones que permitan un desarrollo sostenible de las comunidades y las ciudades.

- **Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables**, el consumo y la producción sostenibles consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y facilitar el acceso a los servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, y una mejor calidad de vida para todos. Su aplicación ayuda a lograr los planes generales de desarrollo, reducir los futuros costos económicos, ambientales y sociales, aumentar la competitividad económica y reducir la pobreza. La industria de la construcción tiene un rol importante frente a las 3R reducción, reciclaje y la reutilización de residuos, para contribuir a la economía circular.

- **Objetivo 13: Acción por el clima**, el cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes teniendo un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas. Al ser los edificios responsables del 30% de las emisiones de gases de efecto

invernadero y del 60-80% del consumo de energía, se busca que al hacer uso de energías renovables y otros aspectos, se pueda reducir los impactos ambientales, sociales y económicos negativos.

- **Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres**, el 30% de la superficie terrestre está cubierta por bosques y estos, además de proporcionar seguridad alimentaria y refugio, son fundamentales para combatir el cambio climático pues protegen la diversidad biológica. Los materiales que componen las infraestructuras tienen como origen los recursos naturales, partiendo de este concepto, el sector desempeña un rol importante frente al uso y gestión responsable de los recursos, así mismo, las entidades y herramientas de certificación de construcción sostenible determinan importante reducir el uso de agua, valorar la biodiversidad, e incorporar estos aspectos antes, durante y después de la construcción.

- **Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos**, para el desarrollo óptimo de la agenda es necesario realizar alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil. Estas alianzas deben formarse sobre la base de principios y valores, una visión compartida y objetivos comunes que otorgan prioridad a las personas y al planeta, y son necesarias a nivel mundial, regional, nacional y local.

En conclusión, se busca incrementar el nivel de la calidad de vida de los ciudadanos garantizando la estabilidad ambiental, esto no es solo beneficioso para los ciudadanos sino también para el crecimiento y progreso del país que implementa los modelos generando altos niveles de competitividad y de ingresos económicos.

4.4.6.4 Impacto de las construcciones sustentables a los países emergentes

La construcción sustentable, impulsada hoy en todo el mundo, provee beneficios tanto económicos como ambientales y de calidad de vida a todos los ciudadanos beneficiados de ella, intentando lograr de manera equilibrada, el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente. En lo económico, si se incorporan tempranamente criterios de construcción sustentable, en la utilización de materiales y procesos de menor impacto ambiental, garantizando los servicios básicos como son: agua, energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero consiguiendo redistribuciones significativas de los costos.

De esta forma, los países emergentes implementan soluciones de sustentabilidad de amplio alcance en los ámbitos de gestión financiera, infraestructural y de digitalización. Se debe considerar que las obras civiles permanecerán por un periodo de años, décadas o incluso hasta siglos por lo que un proyecto ineficiente hoy tendrá un impacto negativo por largo tiempo.

Por lo cual, contar con edificaciones que entreguen un nivel adecuado de confortabilidad, que minimicen el impacto ambiental y el uso de recursos durante su construcción y operación, puede contribuir a que los países alcancen metas de reducción de consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero. El desarrollo sustentable se ha constituido un “manifiesto político”, es decir, se ha elevado como una poderosa proclama que se dirige a ciudadanos, organizaciones civiles, empresas y gobiernos para impulsar acciones, principios éticos y nuevas instituciones orientadas a un objetivo común: la sustentabilidad.

Sus principales pilares son:

- **Sostenibilidad económica:** Implica el uso de prácticas económicamente rentables que sean tanto social, como ambientalmente responsables.
- **Sostenibilidad social:** Basada en el mantenimiento de la cohesión social y de su habilidad para trabajar en la persecución de objetivos comunes en equidad.
- **Sostenibilidad ambiental:** Compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, evitando la degradación del medio ambiente.

Es aquí donde radica la importancia de ejercer una gestión de calidad en obras que garantice el fiel cumplimiento de los requisitos, se cree que una buena gerencia de proyectos es esencial para el éxito organizacional. Llevar el control adecuado garantiza resultados óptimos y una gestión eficaz de cualquier tipo de proyecto.

Por consiguiente, la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) presenta en su capítulo número ocho los procedimientos pertinentes para llevar a cabo la

gestión de calidad durante cada una de sus fases, las cuales son determinadas como: Planificación, Gestión y Control.

Cuadro 7. Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto	
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 como el proyecto demostrara el cumplimiento con los mismos.
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.
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.

Fuente: (Guía del PMBOK) / Project Management Institute. 2017

4.4.7. Planificación

Cuando se habla de planificación se hace referencia a las acciones llevadas a cabo en el inicio de todo proyecto, por lo cual al momento de realizar un modelo para gestionar la calidad de una obra se vuelve indispensable crear bases sólidas en este aspecto planificando, diseñando e incorporando cada uno de los requisitos que deben ser tomados en cuenta antes de iniciar su ejecución en campo.

Además, la planificación de la calidad es el proceso que asegura que estos bienes, servicios y procesos internos cumplen con las expectativas de los clientes. En otras palabras, la planificación de la calidad otorga un enfoque estructurado y participativo en la planificación de un proyecto, integrando e involucrando todos los aspectos relacionados con la ejecución y entrega del mismo; de tal forma que todos participan en conjunto como un gran equipo y no como una serie de expertos individuales.

4.4.7.1. Importancia de la Planificación

Llevar a cabo una planificación oportuna consiste en evaluar la situación-entorno y/o realidad de la que se parte de forma sistemática (variables socio-ambientales, recursos, tiempos) para elegir entre las diferentes posibilidades de acción y trazar el camino a seguir en la consecución de los objetivos.

La planificación es, por tanto, un sistema que ha de reunir las siguientes características:

- **Dinámico:** Es decir, no termina con el establecimiento de un plan, sino que supone un reajuste constante entre medios y fines.
- **Facilitador:** Prepara un conjunto de decisiones que deben ser aprobadas y ejecutadas por los sectores implicados.
- **Integral:** Se relacionan todos los elementos de una manera sistemática e interdependiente.
- **Práctico:** Encaminado básicamente a la acción.
- **Anticipador:** Intenta predecir y pronosticar el futuro para preparar la acción.
- **Instrumental:** Un medio dirigido al logro de los objetivos.

Sin embargo, la guía PMBOK hace referencia al beneficio principal de proporcionar guía y dirección sobre cómo se gestionará y verificará la calidad a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto, el procedimiento siempre debe ser llevado a cabo paralelamente a los diversos procesos de planificación debido a los cambios que pueden suceder en el costo y cronograma.



Figura 12. Planificar la Gestión de la Calidad. Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute. 2017

A continuación se procede a desglosar cada uno de los puntos:

- **Entradas**

1. Acta de constitución del proyecto.

El Acta de Constitución del proyecto es el documento, emitido por el patrocinador del proyecto que autoriza la existencia del mismo, proporciona una descripción de alto nivel así

como las características específicas del proyecto, los requisitos de aprobación y los criterios relacionados con la gestión de calidad.

2. Plan para la dirección del proyecto.

Entre sus principales componentes se destacan:

- **Plan de gestión de los requisitos:** Proporciona el enfoque para identificar, analizar y gestionar los requisitos a los que se hará referencia en el plan de gestión de la calidad y las métricas de calidad.

- **Plan de la gestión de los riesgos:** Tiene la función de identificar, analizar y monitorear los riesgos. La información contenida en el plan de gestión de los riesgos y en el plan de gestión de la calidad trabaja en conjunto para lograr el éxito en la entrega del producto y del proyecto.

- **Plan de involucramiento de los interesados:** Garantiza el método para documentar las necesidades y expectativas de los interesados que proporcionan la base para la gestión de la calidad.

- **Línea base del alcance:** Caracterizada por determinar que estándares y objetivos de calidad son adecuados para el proyecto, y cuales entregables y procesos del proyecto serán sometidos a revisión de calidad. El enunciado del alcance incluye los criterios de aceptación para los entregables.

3. Documentos del Proyecto

Los documentos a considerarse para este proceso incluyen, entre otros:

- **Registro de supuestos:** Este registro es un documento en donde se enlistan y describen los supuestos que deben ser considerados en el proyecto. El registro de supuestos es una entrada para el análisis de riesgos, debido a que la planificación del proyecto se hace sobre estos supuestos, cualquier supuesto que no se cumpla podría afectar severamente al proyecto.

- **Documentación de requisitos:** Es la recolección de los requisitos que el proyecto debería cumplir para satisfacer las expectativas de los interesados. El equipo del proyecto se basa en estos requisitos para planificar como se llevara a cabo el control de calidad.

- **Matriz de trazabilidad de requisitos:** Es una herramienta que permite vincular los requisitos del proyecto, desde su concepción hasta los entregables de proyecto que los satisfacen.

- **Registro de riesgos:** Su principal propósito es el de identificar, registrar y rastrear los riesgos potenciales del proyecto. Un riesgo en la gestión de proyectos es cualquier eventualidad que pudiera suceder y que afectaría positiva o negativamente a tu proyecto.

- **Registro de interesados:** El registro de interesados recoge toda la información acerca de los individuos y grupos que tienen interés o impacto en la calidad.

4. Factores ambientales de la empresa.

La noción de factor ambiental de un proyecto es mucho más general, refiriéndose a todas las circunstancias que rodean al proyecto durante su ejecución. Así, se pueden considerar como factores ambientales todas aquellas condiciones que escapan del control directo del equipo del proyecto y que influyen positiva o negativamente en el mismo, restringiéndolo o modificándolo. Todas estas condiciones deben considerarse en la gestión del proyecto y varían notablemente en tipo y naturaleza dependiendo de la organización.

Como referencia, los principales factores ambientales que pueden afectar a la gestión de proyecto se pueden clasificar en tres grupos: organización, recursos humanos y sistemas tecnológicos.

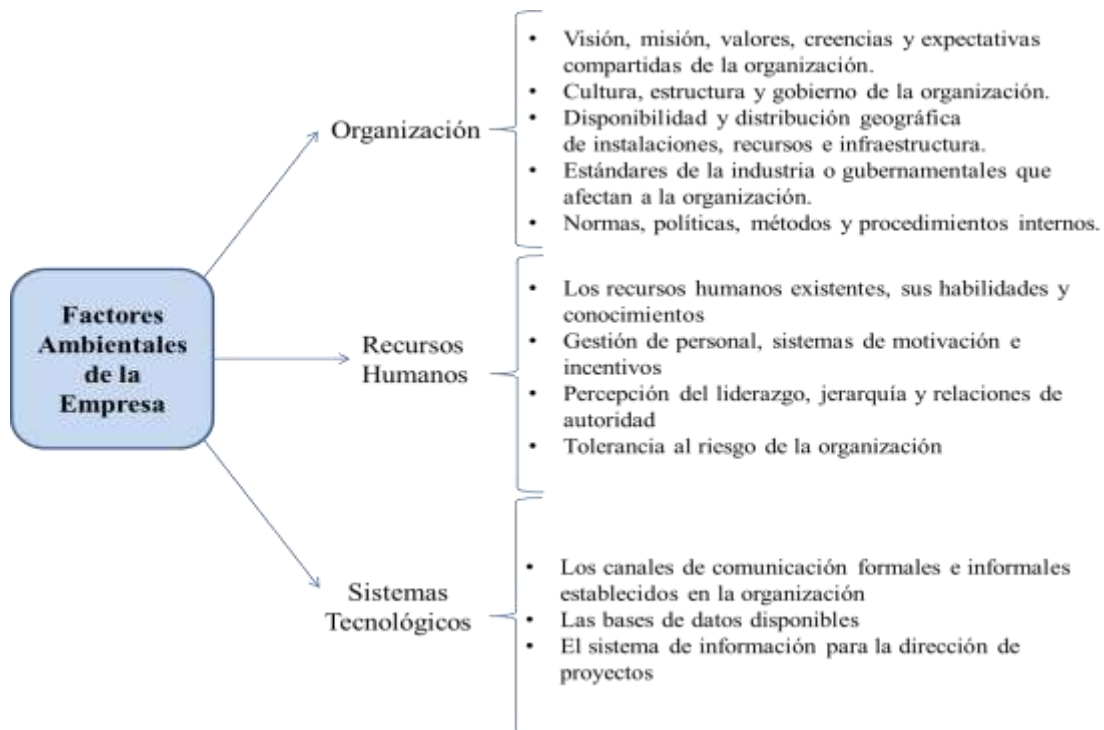


Figura 13. Factores Ambientales de la Empresa. Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

5. Activos de los procesos de la organización.

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso de planificar la gestión de la calidad según PMBOK incluyen, entre otros:

- Sistema de gestión de calidad de la organización, incluidas las políticas, procedimientos y guías;
- Plantillas de calidad, tales como hojas de verificación y matriz de trazabilidad.
- Bases de datos históricas y repositorio de lecciones aprendidas.

De igual forma, existen herramientas y técnicas que ayudan a las empresas a medir la calidad de los servicios, resolver los problemas relacionados con la calidad y planificar mejor sus procesos para llevar una mejora en su productividad y servicios al cliente.

- **Herramientas y Técnicas**

1. Juicio de Expertos.

Es un conjunto de opiniones que puede brindar un profesional experto en el área relacionadas al proyecto que se está ejecutando. Este tipo de información puede ser obtenida dentro o fuera de la organización obteniendo información, evidencia, juicios y valoraciones. Entre algunos están: aseguramiento de calidad, control de calidad, mediciones de calidad, mejoras de la calidad, y sistemas de calidad entre otros.

2. Recopilación de Datos

Junto con manejar los datos del proyecto, es muy importante generar, preservar y dar acceso a toda la información que será necesaria a lo largo de la ejecución. Esta información puede ser obtenida por diversas técnicas entre ellas destacan:

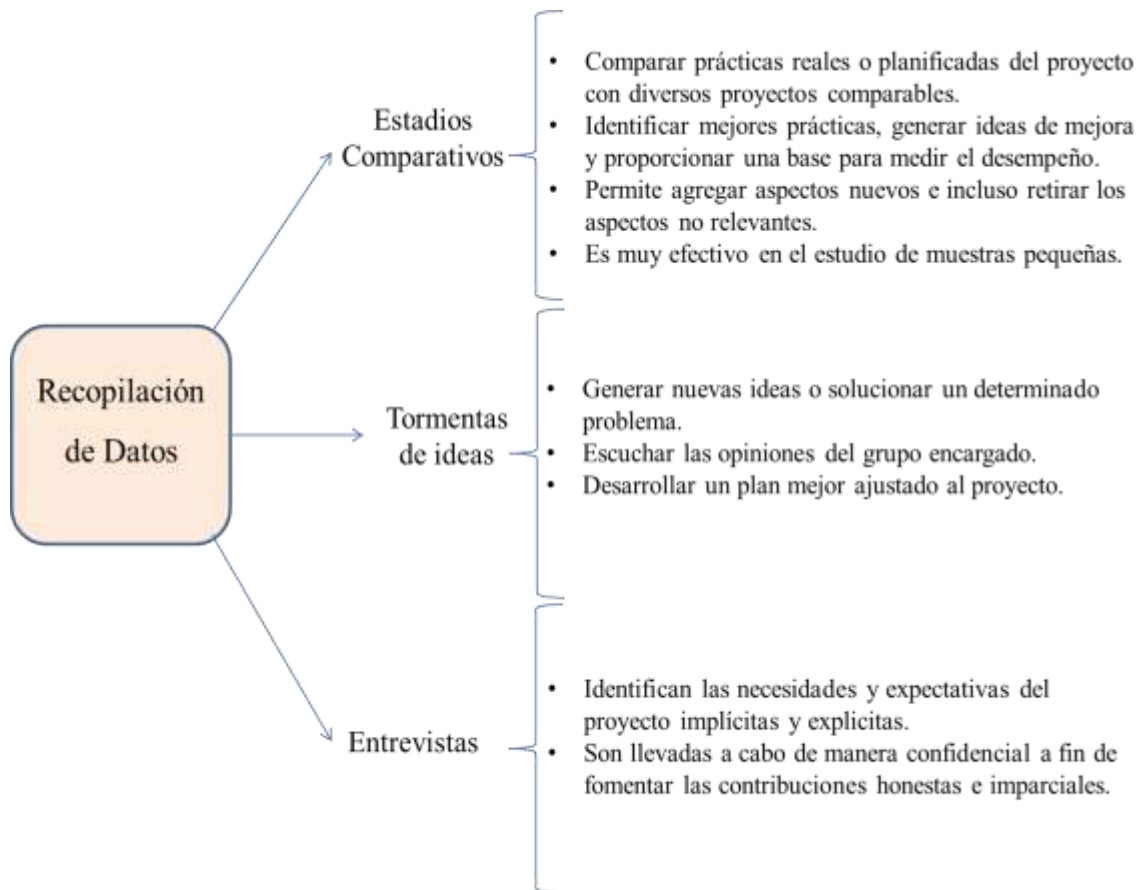


Figura 14. Recopilación de Datos. Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

3. Análisis de datos.

El análisis de datos se encarga de examinar un conjunto de datos con el propósito de sacar conclusiones para poder tomar decisiones, o simplemente ampliar los conocimientos.

Entre las principales técnicas destacan:

- **Análisis costo-beneficio.**

Es una herramienta ideal para evaluar el costo versus los beneficios en un proyecto estimando sus fortalezas y debilidades, ayudando a la dirección del proyecto a determinar si las actividades de calidad previstas resultan eficientes en materia de costos. Su principal beneficio radica cumplir con los requisitos de calidad incluyendo menos retrabajo, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los interesados y mayor rentabilidad.

- **Costo de la calidad.**

El costo de la calidad es el valor que representa implementar, ejecutar y mantener un sistema de gestión de la calidad, como ha sido explicado anteriormente en el estudio.

4. Toma de decisiones.

- **Análisis de decisiones con múltiples criterios.**

La toma de decisiones con criterios múltiples o el análisis de decisiones con criterios múltiples es una subdisciplina de investigación que evalúa explícitamente múltiples criterios contradictorios en la toma de decisiones. Los criterios contradictorios son típicos en las opciones de evaluación: el costo suele ser uno de los principales criterios así como la medida de calidad

5. Representación de Datos.

Entre las principales técnicas utilizadas se encuentran:

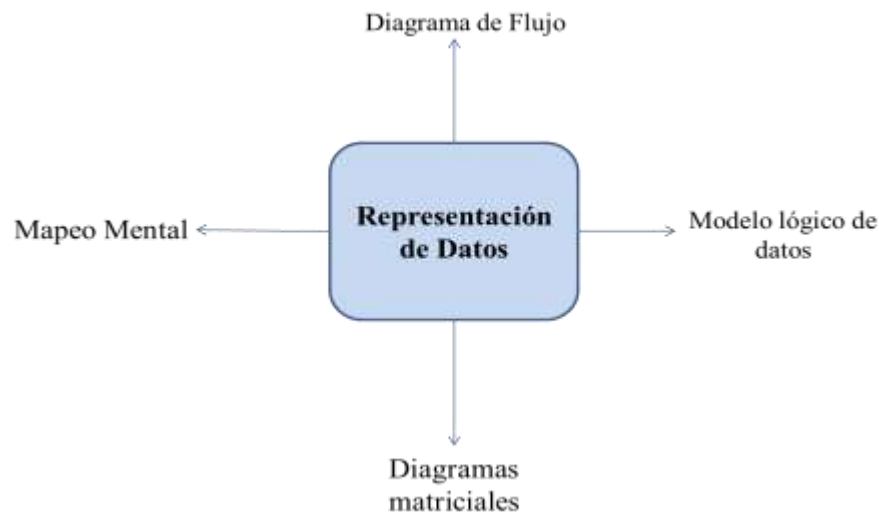


Figura 15. Representación de Datos. Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

6. Planificación de pruebas e inspección.

Debe ser considerada la planificación de las inspecciones y pruebas llevadas a cabo con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, así como la forma de cumplir con el objetivo para el desempeño y la fiabilidad del proceso.

7. Reuniones.

Los miembros del equipo organizan reuniones de planificación para desarrollar el plan para la gestión de la calidad, donde son expuestos cada uno de los puntos de interés.

- Salidas

1. Plan de gestión de calidad.

El plan de gestión de la calidad es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe como se implementaran las políticas, procedimientos y pautas aplicables para alcanzar los objetivos de calidad, como ha sido descrito anteriormente.

2. Métricas de calidad.

Indican la manera en la que el proceso de control de calidad medirá el resultado, entre algunos ejemplos se encuentran: porcentaje de tareas completadas a tiempo, desempeño del

costo medido, tasa de fallas, numero de defectos identificados por día, tiempo de inactividad total por mes y puntuaciones de satisfacción de los clientes entre otros.

3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.

Los cambios que se deban realizar a la gestión del proyecto deben ser estudiados previamente por la organización. Entre algunos componentes que pueden requerir cambios se encuentran:

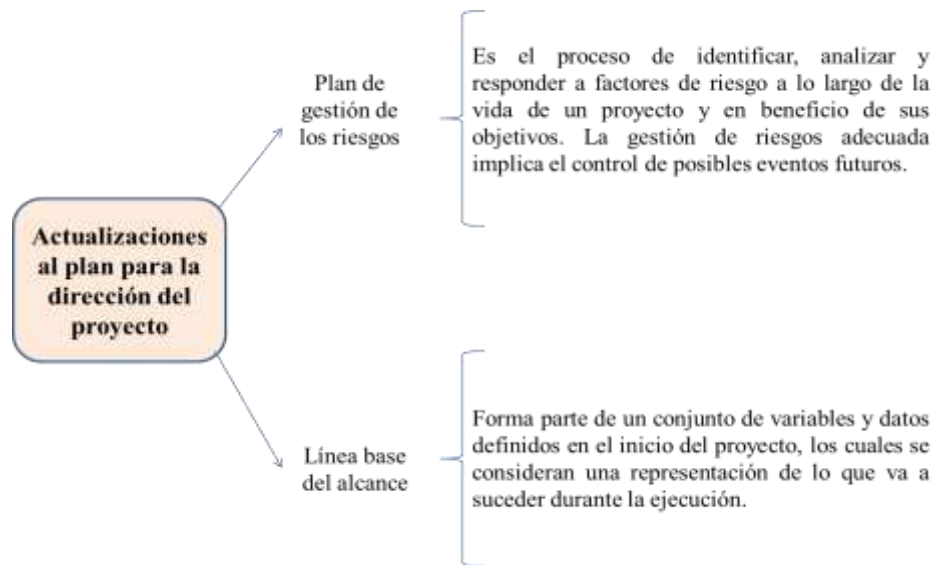


Figura 16. Actualizaciones al Plan para la dirección del proyecto.

Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

4. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Entre los principales documentos para actualización se encuentran:

Cuadro 8. Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Actualizaciones a los Documentos del Proyecto	
Registro de lecciones aprendidas. Registro de todos los eventos importantes en el proyecto con el objetivo de analizar la información y seleccionar las partes más relevantes para futuras actualizaciones del proceso de calidad.	Matriz de trazabilidad de requisitos La trazabilidad de requerimientos forma parte de la capacidad de registrar las relaciones existentes entre la necesidad dada por el interesado, el requerimiento del proyecto y la solución implementada finalmente.
Registro de riesgos Los nuevos riesgos identificados durante este proceso son registrados en el registro de riesgos y gestionados mediante los procesos de gestión de riesgos.	Registros de interesados Se registra información adicional sobre interesados existentes o nuevos, la información recopilada es ingresada en el registro de interesados.

Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

Por consiguiente, una vez finalizada la fase de planificación de procederá a pasar a la gestión de la calidad convirtiendo el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables que incorporan al proyecto las políticas de calidad de la organización.

4.4.8. Gestión de la Calidad

La gestión de calidad, es un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de ejecución, de esta forma se busca identificar los posibles errores antes de que estos ocurran. De ahí su importancia dentro del sistema de gestión de una organización el cual debe ser implantado con rigor suficiente para poder evaluar de forma continúa el proceso productivo.

Además, el proceso de control que desarrolle la gestión de calidad conlleva una importante gestión documental y la implicación de todos los responsables y directivos que participen en una u otra fase del proceso de ejecución. Por lo tanto, la comunicación interna es fundamental para que todas las personas implicadas sepan en todo momento todas las posibles desviaciones y errores que se pueden producir.

Por consiguiente, el objetivo final es cumplir con los estándares de calidad fijados para asegurar que el resultado de entrega va a ser el mejor para el cliente, a la vez que se simplifican todos los procesos durante la ejecución. Entre sus principales beneficios destacan:

- Satisfacción del cliente.
- Mejora en la organización de los procesos de la empresa.
- Diferenciación de la competencia.
- Reducción de costos sin que afecten a la calidad.

A continuación, se presentan las entradas, herramientas y salidas proporcionadas por el PMBOK para llevar a cabo la gestión por medio de la integridad, el cumplimiento y la adecuación para el uso de un producto o servicio antes de la aceptación de los usuarios y la entrega final.

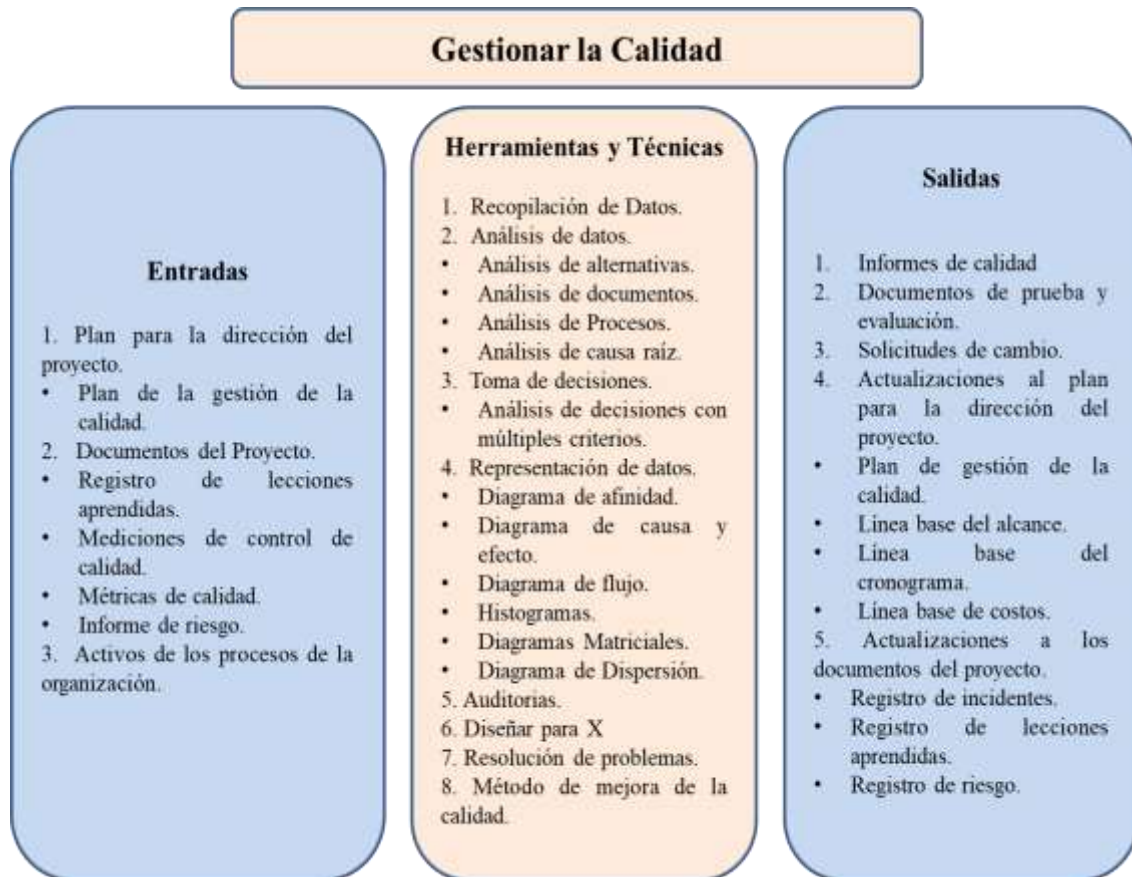


Figura 17. Planificar la Gestión de la Calidad. Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute. 2017

En este mismo orden de ideas, cabe resaltar que el proceso de gestión presenta varias similitudes con la planificación, sus entradas siempre partirán de los mismos procesos como es el plan para la dirección del proyecto, sin embargo en esta fase estará vinculado estrechamente al área de la calidad describiendo prácticas, recursos o parámetros necesarios para garantizar la calidad en el sistema. En otras palabras, el plan garantiza que se maneje la información correcta para ejecutar los procesos de acuerdo con los estándares de calidad.

Igualmente, los documentos requeridos van a partir de información anteriormente planificada como: el registro de lecciones aprendidas, mediciones de control de calidad, métricas de calidad e informe de riesgo. La importancia de garantizar un correcto método de

la documentación en las obras de construcción paso a convertirse en una herramienta fundamental para todos los miembros interesados.

Así mismo, los activos de los procesos de la organización formaran parte de las entradas de la gestión, siendo estos toda la información y estrategias recopiladas hasta el momento que puedan ser de utilidad para gestionar la obra en curso. Por su parte, al momento de manejar las herramientas y técnicas será utilizado de igual forma un esquema similar a la planificación, comenzando con la recopilación y análisis de datos los cuales pueden variar de simples a complejos dependiendo de los requisitos y prácticas del proyecto, es así como las listas de verificación de calidad deberían incorporar los criterios de aceptación incluidos en la línea base del alcance. Entre algunas de las técnicas utilizadas para registrar el análisis se encuentran:

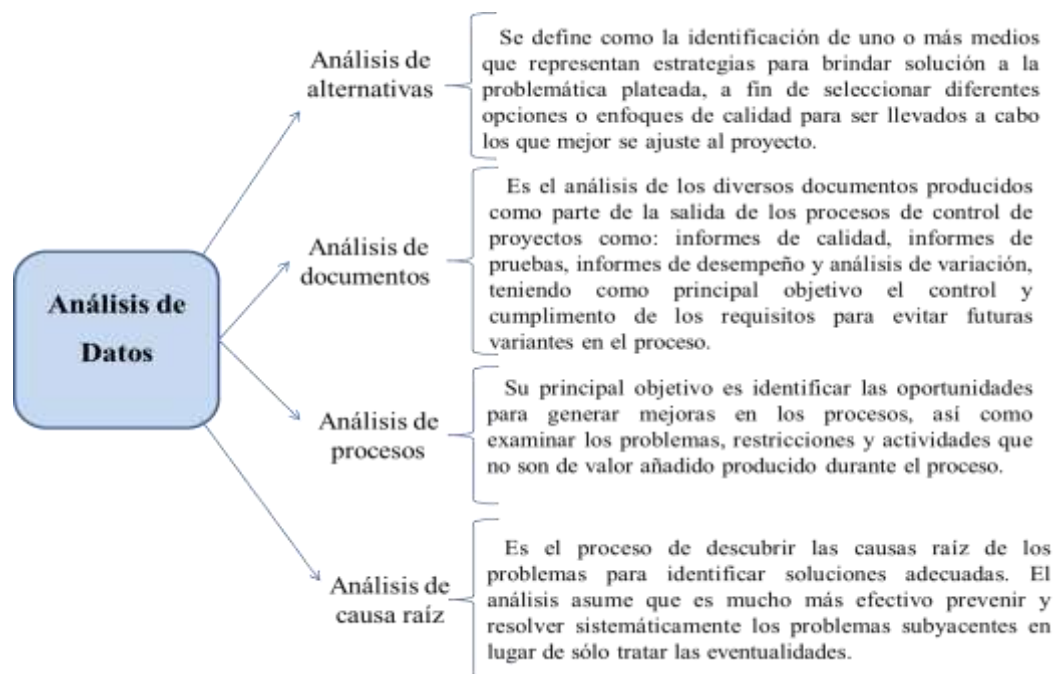


Figura 18. Análisis de Datos. Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

Sin embargo, posteriormente a este proceso se procederá a la representación de los datos obtenidos con el propósito de generar un análisis sólido y ordenado de la información recopilada los métodos más usados en esta etapa son: diagrama de afinidad, diagrama de

causa y efecto, diagrama de flujo, histogramas, diagramas matriciales, diagrama de dispersión. Este proceso se lleva a cabo a su vez con el fin de que la información obtenida sea llevada en algún momento auditoria, representando un método estructurado e independiente que determina si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización.

Por su parte, como es el caso de las auditorias de calidad son realizadas usualmente por un equipo externo al proyecto. Los objetivos de la auditoria de calidad pueden incluir, entre otros: identificación de buenas y malas prácticas, ofrecer asesoría para mejorar la implementación de procesos a fin de ayudar a elevar la productividad del equipo y generar contribuciones de auditorías anteriores. De esta manera, todas las actividades realizadas hasta el momento tienen como enfoque principal la resolución de problemas y garantizar la mejora continua de la calidad, por medio de toda la información generada y las decisiones llevadas a cabo.

Finalmente, las salidas de la gestión se basan en generar documentación de los procesos elaborados como son: los informes de calidad, documentos de prueba y evaluación así como si es necesario solicitudes de cambio, con el propósito de garantizar el registro de las labores, las cuales a su vez servirán para las actualizaciones los documentos del proyecto.

De esta forma, se procederá a pasar a la labores de control de calidad donde se monitorea y registran 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.

4.4.9. Control de la calidad

El proceso de control de calidad asegura el cumplimiento de las normas además de verificar que los entregables del proyecto estén dentro de los límites de calidad pre-establecidos. El control de calidad se lleva a cabo durante toda la elaboración del proyecto por lo cual, en este periodo de tiempo pueden ser necesarios generar cambios en los procesos para eliminar las causas de un rendimiento o resultado insatisfactorio.

Por lo tanto, el control de la calidad implica la supervisión de los resultados del proyecto para garantizar el cumplimiento de las normas estipuladas en el plan de dirección. Entre las

principales ventajas de establecer un proceso de control de calidad se encuentran: seguimiento más detallado de las operaciones, detección de los problemas antes de que ocurran corrigiéndolos más fácilmente y manteniendo el orden, la importancia y la interrelación de los distintos procesos de la empresa.

4.4.9.1. Principales diferencias entre aseguramiento de la calidad y control de calidad

- El control de la calidad se enfoca en los entregables mientras que el aseguramiento es un proceso que verifica que se están realizando las labores adecuadas.
- Controlar la calidad mide resultados muy específicos del proyecto contra los estándares, por otro lado, asegurar la calidad determina si el proyecto está siguiendo las políticas y procesos organizacionales.
 - En el control de la calidad se utiliza la inspección como herramienta.
 - El control de calidad es una entrada para el aseguramiento de calidad.
 - En el aseguramiento de la calidad se utilizan las Auditorías de calidad como herramienta.

Así mismo, el PMBOK determina que el beneficio clave de este proceso es la verificación de los entregables y el cumplimiento de los requisitos. El proceso Controlar la calidad determina si las salidas del proyecto hacen lo que estaban destinadas a hacer. Esas salidas deben cumplir con todos los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables. A continuación, se presentan las entradas, herramientas y salidas:



Figura 19. Control de Calidad. Fuente: Rotondaro, Sandra. 2021

Por su parte, en esta fase el equipo de proyecto debe tener un conocimiento práctico del control de calidad estadístico, Entre los principales términos a conocer destacan:

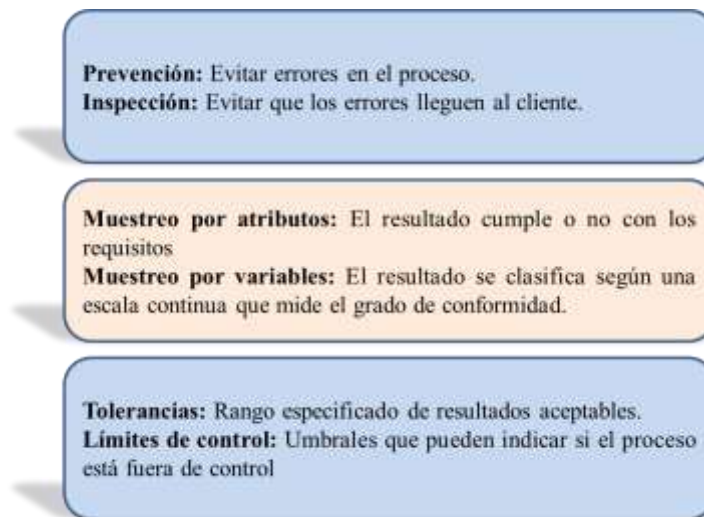


Figura 20. Control de Calidad Estadístico. Fuente: www.gladysgbegnedji.com

Además de realizar inspecciones del trabajo para determinar si cumple con las normas establecidas y revisar si las solicitudes de cambio aprobadas se han realizado de acuerdo a lo establecido, también se debe tener en cuenta que para mejorar el rendimiento de la calidad del proyecto el control de la calidad solicita cambio y/o recomienda acciones, para ello se debe contar con planes de gestión de la calidad y de mejora de procesos, con métricas de calidad, con una serie de listas de chequeo de la calidad, datos del rendimiento de los trabajos, solicitudes de cambio aprobadas, entregables y los activos de los procesos de la organización: normas y políticas de calidad, guías de trabajo y procedimientos de tratamiento de incidencias y reparación de defectos.

De la misma forma, en líneas generales las entradas, herramientas y salidas de esta fase siguen el esquema similar predeterminado anteriormente con la diferencia que van cambiando y evolucionando con el transcurso del progreso del proyecto.

Para finalizar, cabe destacar la importancia que presentan las labores de mantenimiento en la calidad de las construcciones para que los objetivos iniciales permanezcan en el tiempo.

4.4.10. Mantenimiento para garantizar la calidad

Son acciones y trabajos que deben realizarse, continua o periódicamente, de forma sistemática, para proteger los trabajos físicos de la acción del tiempo y del desgaste de su uso y funcionamiento, asegurando el máximo rendimiento de las funciones para las que han sido construidos. De esta forma, es también una obligación hacer mantenimiento para que no exista un deterioro a corto plazo y la construcción perderá sin presentar problemas en su estado físico e interno; cabe destacar que este mantenimiento que reciben las obras es de varios tipos, cada uno con sus características particulares.

4.4.10.1. Tipos de trabajos de mantenimiento

- **Mantenimiento ordinario:** incluye todos los trabajos periódicos sobre elementos comunes o privados que, en función de las características técnicas de infraestructura, deban realizarse por su utilidad, envejecimiento y desgaste de sus sistemas e instalaciones de protección por la acción ordinaria de la agresividad ambiental y el envejecimiento de los materiales empleados en su construcción.

- **Mantenimiento Preventivo:** son todas las medidas tomadas con anticipación y previsión, durante el período de uso y mantenimiento de la estructura. Entre ellos están: limpieza de la fachada, resinas y remedios de superficies expuestas, pinturas con barnices hidrófugos, renovación y otras medidas de protección.

- **Mantenimiento Correctivo:** corresponde al trabajo de diagnóstico, pronóstico, reparación y protección de estructuras que ya presentan manifestaciones patológicas, es decir, corrección de problemas evidentes.

De esta manera, finaliza el estudio de las diversas herramientas y procesos empleados a la hora de garantizar una gestión de calidad eficiente y oportuna para proyectos de construcción enfocados en el marco de la sustentabilidad, donde prevalecen las medidas de planificación, gestión, control y mantenimiento para garantizar de esta manera la calidad no solo durante la ejecución de obra sino durante el paso del tiempo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez realizado el diagnóstico, se pudo evidenciar la necesidad de desarrollar el modelo propuesto. Mediante los resultados obtenidos, se pudo determinar la importancia de crear modelos de gestión de la calidad que garanticen el fiel cumplimiento de los requisitos en obra, así como la integración de manera apropiada de los ODS dentro de estos modelos.

Con respecto a la fase de factibilidad, se demostró la posibilidad del estudio en cada uno de sus aspectos determinando la información necesaria acerca del mercado potencial para satisfacerlo. La culminación de los estudios de factibilidad muestran que la propuesta de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad es factible, gracias a que permite la integración de manera apropiada de todas las herramientas y técnicas necesarias para llevar a cabo una gestión mejor integrada y más eficiente. De esta forma, el uso de los sistemas de gestión de calidad permite el aseguramiento de la calidad del producto o servicio, garantizando así un proceso eficiente que promueve la mejora continua del sistema impulsando tanto sus ganancias como su prestigio.

El objetivo general de estudio estuvo enfocado en la realización de un modelo de gestión de calidad mediante la investigación de cada uno de sus procesos, integrando de manera conjunta las bases de medidas sustentables para garantizar una gestión integral tanto en medidas constructivas como con el medio ambiente.

Con la realización del modelo se concluye el estudio mostrando las diferentes herramientas y procedimientos que deben ser tomados en cuenta al momento de iniciar un proyecto de construcción cumpliendo con los principales requisitos de sustentabilidad y buena gestión de calidad garantizando el éxito y rentabilidad en el tiempo. Además, su importancia radica en ayudar a sistematizar operaciones haciendo más eficientes los procesos

de una empresa permitiendo, además, generar ahorros, detectar recursos ociosos y redistribuirlos eficazmente, permitiendo mayor crecimiento de las empresas, así como, mayor satisfacción del cliente.

Finalmente, se destaca la importancia de garantizar una planificación, gestión, control y mantenimiento de las contrataciones para incrementar los niveles de calidad, satisfacción de los clientes y competitividad en el mercado.

5.2 Recomendaciones

Con los resultados y conclusiones obtenidos mediante el modelo de gestión de calidad para proyectos de construcción en el marco de la sustentabilidad, surgen las siguientes recomendaciones dirigidas a todas aquellas empresas constructoras interesadas en emplear un modelo que abarca una gestión funcional tanto para la parte constructiva como para el medio ambiente, así como a personas particulares interesadas en el tema:

Por lo tanto, se recomienda:

- Estudiar los factores ambientales involucrados en el proyecto en su inicio con el objetivo de crear un plan de gestión acorde a dichas necesidades.
- Incrementar la asesoría técnica con respecto al implemento de medidas sustentables para ampliar el conocimiento de los futuros clientes.
- Fomentar el desarrollo de nuevas técnicas sustentables que ayuden a incrementar el valor agregado de las construcciones y el desarrollo nacional.
- Crear una unión entre las normativas vigentes y modelos sustentables para garantizar la incorporación de estos de forma paulatina en la ejecución de las construcciones.
- Incrementar la importancia que conlleva la planificación de la calidad al momento de ejecutar las obras.

- Garantizar el control de la calidad con técnicas y herramientas que faciliten su seguimiento e inspección de igual forma que permitan llevar el registro necesario para brindar la seguridad a los clientes.
- Promover la importancia que tiene el mantenimiento para garantizar la vida útil de un sistema en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006): **El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica**. (5ta. ed.) Caracas, Venezuela. Episteme, c.a. Obtuvo el Premio Nacional 2006 como Mejor Libro Técnico.
- Arias, F. (2012): **El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica**. (6ta. ed.) Caracas, Venezuela. Episteme, c.a.
- Aular, M. (2012): **Proyecto factible desde la perspectiva del ingeniero**: Adaptado de Taller El Proyecto Factible UPEL, Barquisimeto
- Ávila E, Sonnia. (2015). **Empleo de sistemas de calidad en empresas constructoras de Guayaquil Ecuador** Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería.
- Cadillo T, Camelyn K. (2019). **Gestión de calidad y control de estructuras en la Construcción del pabellón “Laura Ester Rodríguez Dulanto” de la Universidad Nacional de Barranca**. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero Civil.
- Control de Calidad Disponible:<https://www.gladysgbegnedji.com/realizar-el-control-de-calidad/> [Consulta: 2021, Enero 25]
- De Lisio A. (2016) **Transición al desarrollo sustentable en Venezuela**. Libro en Línea] Disponible: www.ildis.org.ve
<http://www.ildis.org.ve/website/administrador/uploads/DeLisioVersiondigital.pdf> [Consulta: 2020, Noviembre 25]
- Gallopín G. (2003) **Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico** Proyecto NET/00/063 "Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe" CEPAL/Gobierno de los Países Bajos Santiago de Chile, mayo de 2003 [Documento en Línea] Disponible: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1 [Consulta: 2020 Noviembre 29]
- Goodland y Daly (1995) **El Concepto de la Sustentabilidad y la Importancia de Cuidar el Medio Ambiente**. [Documento en Línea] Disponible: <https://educacionejecutivablog.wordpress.com/2010/03/26/el-concepto-de-sustentabilidad-y-la-importancia-de-cuidar-el-medio-ambiente/> [Consulta: 2020 Noviembre 29]

Gómez, O. (2007) **Planeamiento territorial sostenible: un reto para el futuro de nuestras sociedades, criterios aplicados.**[Libro en Línea p.744] Disponible: <https://www.scielo.br/pdf/cm/v18n37/2236-9996-cm-18-37-0743.pdf>.
[Consulta: 2020, Noviembre 28]

Guía de Observación Documental. Documento en Línea. Disponible:
www.pcc.faces.ula.ve Consulta: 2021 Enero 07]

Guía del PMBOK (2017 Diciembre 28) **Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos** ^[Formato Digital, pag. 271] Sexta edición.
Disponible: <https://issuu.com/trialh/docs/pmbok-6th-edicion1>
[Consulta: 2020, Noviembre 29]

Hernández y otros. (2018) **Metodología de la Investigación.** México. 5ta Edición
McGraw-Hill Interamericana.

Hurtado, J. (2008): **Metodología de la investigación:** Guía para la Comprensión Holística de la Ciencia. Caracas. Quirón Ediciones. p.427

Jardón (2016) **Sustentabilidad como estrategia competitiva en la gerencia de pequeñas y medianas empresas en México** [Revista Venezolana de Gerencia. Volumen 24 Número 88 año 2019 Universidad del Zulia-Venezuela] Disponible :<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29062051001/29062051001.pdf>
[Consulta: 2020. Noviembre 28]

Juran, J. (2007) **Pasos para realizar una buena Planificación de la Calidad.** [Documento en Línea] Disponible: <https://sites.google.com/site/pcmplanificacion/pasos-para-realizar-una-buena-planificacion-de-la-calidad> [Consulta: 2020, Noviembre 28]

Juran y Gryna (1993) **Filosofía de la Calidad** [Documento en Línea] Disponible: <http://igecalidad.blogspot.com/2014/11/filosofia-de-la-calidad.html>.
[Consulta: 2020 Diciembre 01]

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013) **Áreas de conocimiento y fases clave en la gestión de proyectos: consideraciones teóricas** [Documento en línea] Revista Venezolana de Gerencia, vol. 25, núm. 90, 2020 Universidad del Zulia-Venezuela. Disponible:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29063559017/html/index.html>.
[Consulta: 2020 Noviembre 27]

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales (2019 Enero) [Documento en Línea] Disponible: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe> [Consulta: 2020 Noviembre 27]

Leff, E. (1995-96) **El Concepto de la Sustentabilidad y la Importancia de Cuidar el Medio Ambiente.** [Documento en Línea] Disponible: <https://educacionejecutivablog.wordpress.com/2010/03/26/el-concepto-de-sustentabilidad-y-la-importancia-de-cuidar-el-medio-ambiente/> [Consulta: 2020 Noviembre 29]

Matriz Foda.^[Documento en Línea] Disponible www.matrizfoda.com [Consulta: 2021 Enero 07]

Maltzman y Shirley (2011) **Green Project Managemet** [Libro en línea] 1era Edición Estados Unidos y otras naciones. Disponible... <https://www.routledge.com/Green-Project-Management/Maltzman-Shirley/p/book/9781439830017> [Consulta... 2020 Noviembre 27]

Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2016) [Libro en línea] (5ta. ed.). Caracas. p.20 Disponible: https://www.academia.edu/31803770/Manual_UPEL_2016_pdf (Consulta: 21 de diciembre de 2020).

Marqués M, María del Pilar. (2015). **Sostenibilidad, comunicación y valor compartido: el discurso actual del desarrollo sostenible en la empresa española.** Memoria para optar al grado de doctor.

Naciones Unidas (2018) **La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe.** (LC/G.2681-P/Rev.3) Naciones Unidas CEPAL Santiago. [Documento en Línea] Disponible: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf [Consulta: 2020 Noviembre 27]

Norma (ISO 9000-2005) **Planificación de la Calidad** [Documento en Línea] Disponible: <https://sites.google.com/site/pcmplanificacion/definicion> [Consulta: 2020 Noviembre 29]

Nuevas formas de presentar un urbanismo. [Documento en línea] Disponible: www.urbanismo.com [Consulta: 2020 Noviembre 27]

Orozco, Labrador y Palencia, A (2002)“Metodología: manual teórico práctico de metodología para tesis, asesores, tutores y jurados de trabajos de investigación y ascenso.” Venezuela: Ofimax de Venezuela, C.A

Proyecto de Construcción (2019 Noviembre) [Documento en línea]
Disponible: <https://www.losmejoresrecursos.online>
[Consulta: 2020 Noviembre 27]

Tejada, A. (2003) **Psicología del Caribe** [Documento en Línea p.126] Disponible:
<https://www.redalyc.org/pdf/213/21301208.pdf> Universidad del Norte-
Barranquilla Colombia. [Consulta: 2020 Noviembre 28]

Tamayo y Tamayo, M. (2012): **El proceso de investigación científica**. México.
Editorial Limusa. p.176

Tito, Pedro (2003) **Importancia de la Planificación**. [Documento en Línea]
Disponible: <https://sites.google.com/site/pcmplanificacion/importancia-de-la-planificacion> [Consulta: 2020 Noviembre 29]

Turner y Müller (2003) **¿Qué es el Green Project Management?**[Documento en
Línea] Disponible: [https://obsbusiness.school/es/blog-](https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/operaciones/que-es-el-green-project-management)
[investigacion/operaciones/que-es-el-green-project-management](https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/operaciones/que-es-el-green-project-management)
Universidad de Barcelona – España [Consulta: 2020 Noviembre 27]

Ramírez (1999) **Proyecto de Investigación**. [Documento en Línea] Disponible:
www.urbe.edu/tesispub/00925pdf [Consulta: 2021 Enero 7]

Ramonet I (2003) **Planeamiento territorial sostenible: un reto para el futuro de
nuestras sociedades, criterios aplicados**. (Comp) p.744 [Libro en Línea]
Disponible: [https://www.scielo.br/pdf/cm/v18n37/2236-9996-cm-18-37-](https://www.scielo.br/pdf/cm/v18n37/2236-9996-cm-18-37-0743.pdf)
[0743.pdf](https://www.scielo.br/pdf/cm/v18n37/2236-9996-cm-18-37-0743.pdf). [Consulta: 2020, Noviembre 28]

Saenz et al, (2019) **Áreas de conocimiento y fases clave en la gestión de proyectos:
consideraciones teóricas** [Documento en línea] Revista Venezolana de
Gerencia, vol. 25, núm. 90, 2020 Universidad del Zulia-Venezuela. Disponible:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29063559017/html/index.html>.
[Consulta: 2020 Noviembre 27]

SINERGIA. (2019). **Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Venezuela.
Reporte desde un país en riesgo**. Disponible:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29063559017/html/index.html>.
[Consulta: 2020 Noviembre 27]

Significados Disponible: www.significados.com[Consulta: 2020 Diciembre 01]

**Sostenibilidad económica y social como prioridad para la sustentabilidad
ambiental**. Disponible:<https://www.gestiopolis.com/sostenibilidad-economica->

social-prioridad-sustentabilidad-ambiental/ www.gestiopolis.com [Consulta: 2020, Noviembre 28]

Velásquez V, Pedro M. (2017). **Desarrollo sustentable y la gerencia en Venezuela.**
Trabajo de Grado

Vélez, Zapata y Henao (2018) **Áreas de conocimiento y fases clave en la gestión de proyectos: consideraciones teóricas** [Documento en línea] Revista Venezolana de Gerencia, vol. 25, núm. 90, 2020 Universidad del Zulia-Venezuela. Disponible:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29063559017/html/index.html>.
[Consulta: 2020 Noviembre 27]