

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**



**PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA
LIBERTADORES” EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD,
EJECUTADA POR LAS EMPRESAS COVINEA Y CONSTRUCTORA
PEDECA, CA. EN LA CIUDAD DE BARCELONA, ESTADO
ANZOÁTEGUI.**

**Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Oriente como requisito parcial
para optar al título de:**

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Br. Luis Gerardo Marcano Febres

Ing. Anna Álvarez
Tutor Académico

Ing. José Mata
Tutor Industrial

BARCELONA, ENERO 2025

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA COVIL**



“PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA LIBERTADORES” EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD, EJECUTADA POR LAS EMPRESAS COVINEA Y CONSTRUCTORA PEDECA, CA. EN LA CIUDAD DE BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI”.

Autor:

Luis Gerardo Marcano Febres C.I: 23.998.359

El jurado hace constar que asigno a este trabajo de grado la calificación de:

Prof. Narciso Carreño
Jurado principal

Prof. Jesús Moreno
Jurado principal

Profesora Anna Álvarez
Tutor académico

BARCELONA, ENERO 2025

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



**PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA
LIBERTADORES” EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD,
EJECUTADA POR LAS EMPRESAS COVINEA Y CONSTRUCTORA
PEDECA, CA. EN LA CIUDAD DE BARCELONA, ESTADO
ANZOÁTEGUI.**

JURADO CALIFICADOR:

El jurado calificador asigna a esta tesis la calificación de:

Ing. Ana Álvarez
Tutor académico



Barcelona, _____ del 2025

RESOLUCIÓN

De acuerdo con el artículo 41 del Reglamento de Trabajo de Grado, resolución CU N° 034/2009:

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”



DEDICATORIA

Quiero darle las gracias principalmente a Dios, por guiarme y acompañarme en cada paso de mi camino hacia esta meta. Por darme la fuerza en los momentos difíciles y por iluminar mi camino con esperanza y fe.

A mis queridos padres, cada logro que alcanzo es también un logro de ustedes, porque sin su guía, no estaría aquí hoy. Les dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud. Esta tesis es un reflejo de su amor, sacrificio y apoyo incondicional. Desde mis primeros pasos hasta este momento, ustedes han sido mi mayor inspiración y motivación. Gracias por enseñarme la importancia del esfuerzo y la perseverancia, y por estar siempre a mi lado, animándome a seguir adelante. Gracias por proporcionarme los recursos necesarios para llevar a cabo estos años de formación académica.

A mis abuelas, que siempre estuvieron ahí para apoyarme y darme ánimo para seguir adelante, en especial a ti abuela que ya no estás conmigo, tu memoria y amor siempre vivirán en mi corazón.

A mi familia, hermanos y tíos, en especial a Rosalba Febres, siempre estaré agradecido por todas tus enseñanzas y por enseñarme a no limitarme. Esta tesis es un homenaje a tu memoria, te llevo en mi corazón hoy y siempre.

Luis Gerardo Marcano Febres

AGRADECIMIENTO

Expreso mi mayor agradecimiento principalmente a Dios todo poderoso, ya que sin él no habría sido posible, también le agradecemos infinitamente por brindarme sabiduría, entendimiento, inteligencia y sobre todo paciencia para saber afrontar y lograr esta meta, sin su ayuda y sus bendiciones no hubiese sido posible lograr escalar y llegar hasta nuestro propósito.

*Agradezco a mi segunda casa por muchos años, mi casa de estudios, la casa más alta, la **UNIVERSIDAD DE ORIENTE (UDO)** por brindarme la oportunidad de formarme académicamente. También quiero agradecer a todos los profesores y profesoras que me han enseñado a lo largo de la carrera universitaria, sus conocimientos, dedicación y pasión por la enseñanza, han sido una inspiración constante. Gracias por transmitir los fundamentos teóricos y prácticos que hoy en día son base de mi desarrollo en esta profesión.*

*Agradezco a **COVINEA**, por abrirme sus puertas para realizar mi pasantía profesional, base de mi Trabajo de Grado. A mis amigos y compañeros de trabajo de la gerencia de vialidad, por brindarme los conocimientos y el apoyo constante.*

*Agradezco a mis **compañeros y compañeras de clases**, con quienes compartí momentos de estudio, discusiones y aprendizajes. El apoyo mutuo y colaboración entre nosotros, fue clave para superar los desafíos académicos y un elemento de motivación para seguir adelante.*

Finalmente agradezco a todos aquellos que de una u otra formaron parte del apoyo, impulso y motivación para lograr esta meta.

Luis Gerardo Marcano Febres

**Universidad de Oriente
Núcleo de Anzoátegui**

**Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Ingeniería Civil**

Planificación de obra del proyecto “Gran Plaza Libertadores”, en el marco de la constructabilidad, ejecutada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, CA. en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui”

Realizado por: Luis Gerardo Marcano Febres

Tutor: Ing. Anna Álvarez

Fecha: Barcelona, 2024

RESUMEN

La presente investigación titulada "Planificación de obra del proyecto 'Gran Plaza Libertadores', en el marco de la constructabilidad, ejecutada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui" tuvo como objetivo general proponer la planificación de obra del mencionado proyecto bajo el enfoque de la constructabilidad, por cuanto se suponía una serie de debilidades en la misma. Se presentó la propuesta, con el fin de aplicar estrategias y prácticas más adecuadas, que ayuden a garantizar una planificación más eficiente y exitosa de la obra, teniendo en consideración aspectos específicos del proyecto, así como también el contexto donde se desarrolló dicha obra. La misma fue una investigación de naturaleza cuantitativa, de tipo descriptiva, de proyecto factible y de diseño de campo. La población estuvo representada por la misma obra de construcción de la “Gran Plaza Libertadores” y por la totalidad de los ocho (8) profesionales del área de Ingeniería y Arquitectura participantes en la obra. Como técnicas de recolección de datos se aplicaron la revisión bibliográfica, la encuesta y la observación y como instrumentos, el cuestionario y las notas de campo; y en cuanto a las técnicas de análisis de datos se manejaron la estadística descriptiva, y la estadística inferencial. En cuanto a los resultados logrados, se confirmó la existencia de una planificación con una serie de debilidades, como: Ausencia de algunos aspectos elementales en la plaza, modificación de actividades planificadas, decisiones en campo de actividades no planificadas, paralización de la obra por trámites retardados de permisos, cambio de lugar de elementos de la obra, que afectaron su costo, tiempo y calidad. Ello llevó a presentar una propuesta de planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada en Barcelona, estado Anzoátegui, enfocada en la metodología de la constructabilidad, buscando la ejecución de proyectos exitosos en el estado Anzoátegui y a nivel nacional.

Palabras claves: Planificación, planificación de obra, proyecto de construcción, constructabilidad.

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
LISTA DE CUADROS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xix
CAPÍTULO I.....	22
EL PROBLEMA.....	22
1.1. Planteamiento del Problema.....	22
1.2. Objetivos de la Investigación.....	28
1.2.1. Objetivo General.....	28
1.2.2. Objetivos Específicos.....	28
1.3. Justificación de la Investigación.....	29
1.4. Alcance del Estudio.....	30
1.5. Limitaciones de la Investigación.....	31
1.6. Generalidades.....	32
1.6.1. Descripción de las empresas involucradas en el proyecto de construcción.....	32
1.6.2. Ubicación relativa del área de estudio.....	40
1.6.3. Ubicación geográfica del área de estudio.....	42
1.6.4. Características Físico-naturales de la zona de estudio.....	42

2.1. Antecedentes de la investigación.....	45
2.1.1. Antecedentes Nacionales	45
2.1.2. Antecedentes Internacionales	46
2.2. Bases teóricas	47
2.2.1. Proyecto de construcción.....	47
2.2.2. La planificación, fase inicial de un proyecto de construcción.....	48
2.2.3. Pasos para la planificación de un proyecto de construcción	49
2.2.4. Importancia de la planificación en la construcción de obras.....	52
2.2.5. La Constructabilidad.....	52
2.2.6. Evolución histórica de la Constructabilidad en la construcción.....	55
2.2.7. Principios de la Constructabilidad.....	56
2.2.8. Metodologías aplicadas en la constructabilidad para proyectos de construcción eficientes.....	57
Fuente: Elaboración propia (2024).....	193
ANEXO C	218
METADATOS PARA TRABAJO DE GRADO, TESIS Y ASCENSO	224

LISTA DE CUADROS

	Página
2.1. Operacionalización de las Variables.....	57

LISTA DE FIGURAS

	Página
1.1. Organigrama de COVINEA.....	17
2.2. Organigrama de la Gerencia de Vialidad de COVINEA.....	19
2.3. Ubicación relativa del Proyecto “Gran Plaza Libertadores”.....	23
2.4. Ubicación Geográfica del proyecto “Gran Plaza Libertadores”.....	24
3.1. Remoción de material de concreto de las antiguas plazas.....	95
3.2. Remoción de material eléctrico en las áreas externas de las plazas por CORPOELEC.....	95
3.3. Estructura de la Casa Fuerte protegida con el uso de herramientas manuales por la fragilidad de sus paredes.....	96
3.4. Demolición de caminerías y brocales de las antiguas plazas.....	97
3.5. Piedra bruta N4, producto de demolición de vía de concreto debajo del asfalto de la Av. 5 de Julio.....	98
3.6. Replanteo topográfico para definir cotas de base de piedra picada, losas de concreto y altura final.....	99
3.7. Ejecución de la técnica de calicata, para la toma de muestra y descripción de suelo.....	100
3.8. Realización de zanjas para la construcción de los filtros subterráneos no planificados, con piedra bruta N4 del piso de concreto demolido.....	101
3.9. Árboles autorizados y no autorizados para ser removidos en el proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”.....	102
3.10. Instalación del sistema eléctrico por bancada en la obra.....	103
3.11. Colocación de materia granular en el área 3 de la Plaza Cayaurima.....	104
3.12. Proceso de nivelación del suelo con maquinaria motoniveladora.....	104
3.13. Ensayos de laboratorio de compactación con densímetro nuclear.....	105
3.14. Situación presentada por las lluvias en las áreas con granzón.....	107
3.15. Proceso de construcción de losas.....	107

. 3.16.	Momentos de la situación generada por el traslado de las esculturas de las antiguas plazas.....	108
. 3.17.	Realización del cono de Abrams.....	109
. 3.18	Construcción de bancadas eléctricas y de drenajes tipo V en la obra.....	111
. 3.19	Construcción de los ornatos.....	111
. 3.20	Armado de acero para la losa de fundación y para los monolitos.....	112
. 3.21	Encofrado y vaciado de los monolitos.....	114
. 3.22	Instalación de la marca país cerca del ornato principal de la obra.....	115
. 3.23	Área construida del 20 % aproximado, del estacionamiento de la plaza.....	116
. 4.1	La Constructabilidad en obras de construcción.....	120

LISTA DE TABLAS

	Página
1 Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, contó con la planificación general exigida en la primera fase de un proyecto de construcción?.....	67
2 Distribución absoluta y porcentual en relación a 2.- ¿Como profesional participante de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, tuvo Ud. contacto directo con la planificación general de dicha obra?.....	69
3 Distribución absoluta y porcentual en relación a 3. ¿Observó Ud., un documento que detallara los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?.....	70
4 Distribución absoluta y porcentual en relación a 4. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, se construyó tal cual como fue planificada?.....	71
5 Distribución absoluta y porcentual en relación a 5. ¿Se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	72
6 Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿De acuerdo con su criterio, cuál fue el nivel de cambios realizados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, con respecto a la planificación inicial?.....	73
7 Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Según su criterio, se presentaron situaciones con indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	74
8 Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se tramitaron todos los permisos y autorizaciones necesarios para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción?.....	76
9 Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿La duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra?.....	77

10	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿El costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con el costo general establecido en la planificación?.....	78
11	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿En el caso de haber aumentado el costo de la obra, “Gran Plaza Libertadores, cuáles fueron los factores influyentes?.....	79
12	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	80
13	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se produjo un uso eficiente de los recursos como materiales, equipos y mano de obra?.....	82
14	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos?.....	83
15	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el momento de planificación y diseño de la misma?.....	84
16	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?.....	85
17	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos?.....	86
18	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores” en su totalidad? Explique.....	87
19	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿En relación a metodología, hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	88
20	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud., como profesional de la construcción, sobre la metodología de la “Constructabilidad”, aplicada hoy en día en el sector de la construcción?.....	

		89
21	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Conoce Ud. los beneficios de la metodología de la “Constructabilidad” en obras y empresas de la construcción?.....	90
22	Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Visualiza Ud., en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la “Constructabilidad”, para mejorar la construcción de obras?.....	92
4.1	Matriz de caracterización del Proyecto de construcción en la obra Gran Plaza Libertadores”.....	124
4.2	Matriz de particularidades del proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”.....	127

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
1 Distribución porcentual en relación a ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, contó con la planificación general exigida en la primera fase de un proyecto de construcción?.....	68
2 Distribución porcentual en relación a 2.- ¿Como profesional participante de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, tuvo Ud. contacto directo con la planificación general de dicha obra?.....	69
3 Distribución porcentual en relación a 3. ¿Observó Ud., un documento que detallara los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?.....	70
4 Distribución porcentual en relación a 4. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, se construyó tal cual como fue planificada?.....	71
5 Distribución porcentual en relación a 5. ¿Se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	72
6 Distribución porcentual en relación a ¿De acuerdo con su criterio, cuál fue el nivel de cambios realizados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, con respecto a la planificación inicial?.....	74
7 Distribución porcentual en relación a ¿Según su criterio, se presentaron situaciones con indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	75
8 Distribución porcentual en relación a ¿Se tramitaron todos los permisos y autorizaciones necesarios para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción?.....	76
9 Distribución porcentual en relación a ¿La duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra?.....	77
10 Distribución porcentual en relación a ¿El costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con el costo general establecido en la planificación?.....	78
11 Distribución porcentual en relación a ¿En el caso de haber aumentado el costo de la obra, “Gran Plaza Libertadores”, cuáles fueron los factores influyentes?.....	80

12	Distribución porcentual en relación a ¿Hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	81
13	Distribución porcentual en relación a ¿Se produjo un uso eficiente de los recursos como materiales, equipos y mano de obra?.....	82
14	Distribución porcentual en relación a ¿Se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos?.....	83
15	Distribución porcentual en relación a ¿Hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el momento de planificación y diseño de la misma?.....	84
16	Distribución porcentual en relación a ¿Se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?.....	85
17	Distribución porcentual en relación a ¿Hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos?.....	86
18	Distribución porcentual en relación a ¿Se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores” en su totalidad? Explique.....	87
19	Distribución porcentual en relación a ¿En relación a metodología, hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”?.....	88
20	Distribución porcentual en relación a ¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud., como profesional de la construcción, sobre la metodología de la “Constructabilidad”, aplicada hoy en día en el sector de la construcción?.....	90
21	Distribución porcentual en relación a ¿Conoce Ud. los beneficios de la metodología de la “Constructabilidad” en obras y empresas de la construcción?.....	91
22	Distribución porcentual en relación a ¿Visualiza Ud., en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la “Constructabilidad”, para mejorar la construcción de obras?.....	92

LISTA DE ANEXOS

	Página
A	Correspondencia para los encuestados..... 195
B	Instrumento de investigación (Cuestionario)..... 196
C	Análisis de Precios Unitarios (APU)..... 200
	C.1. APU de Replanteo topográfico en superficie plana..... 201
	C.2. APU de Señalización y control de tránsito diurno..... 202
	C.3. APU de Suministro, transporte y colocación de tierra negra abonada de espesor E= 15 Cms..... 203
	C.4. APU de Suministro, transporte y siembra de palma de cola de zorro con equipo manual, con tierra negra abonada..... 204

INTRODUCCIÓN

La planificación en una obra de construcción, es una metodología y a la vez un proceso fundamental para asegurar la correcta ejecución del proyecto, la cual permite ordenar y coordinar las actividades necesarias para llevarlo a cabo con eficiencia y economía; permite prever los retrasos, contribuyendo a evitar costos adicionales y además, garantiza la calidad del trabajo realizado. El mismo es un proceso que debe cumplir con la ejecución de una serie de pasos y elementos fundamentales, como: objetivos, alcance del proyecto; cronograma de actividades, plazos de ejecución; recursos necesarios (materiales, equipos, maquinarias y personal); así como identificar y evaluar posibles riesgos para aplicar medidas de mitigación; aplicando una comunicación efectiva entre los actores involucrados en la obra.

En este orden de ideas, se propone en esta investigación, la realización de una planificación enmarcada en el enfoque de la Constructabilidad, la cual es una metodología orientada a optimizar la planificación y ejecución de proyectos de construcción, considerando aspectos como la eficiencia, la coordinación entre los actores involucrados, la utilización de tecnologías y métodos constructivos adecuados, y sobre todo, el aprovechamiento del conocimiento y la experiencia del equipo multidisciplinario participante, desde la fase de planificación de la obra hasta el final, para resolver problemas y modificar en papel y no en la obra, es decir, resolver problemas antes de que se presenten, lo que se traduce en ahorro de dinero y tiempo, sin que se afecte la calidad del proyecto.

Vale destacar, que la importancia de esta investigación, radica en el hecho de que una buena planificación en un proyecto de construcción permite establecer una secuencia lógica de actividades y tareas a realizar, lo que ayuda a optimizar el uso de los recursos disponibles, como mano de obra, materiales y equipos, lo que evita retrasos y desperdicios, reduciendo costos y mejorando la eficiencia del proyecto. En este sentido, la investigación presenta como objetivo general la Propuesta de la planificación de obra del proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ejecutado por las empresas COVINEA y Constructora PEDECA,

CA., en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui, en el marco de la metodología de la constructabilidad, la que ha resultado muy favorable en el sector de la construcción, en muchas partes del mundo.

Cabe agregar que la investigación presenta unas bases teóricas que refieren sobre la planificación en los proyectos de construcción y la aplicación de la Constructabilidad, apoyada en la filosofía de la Lean Construction para mejorar, principalmente, la planificación como primera fase del desarrollo de los proyectos de construcción, que en este caso particular se relaciona con la obra “Gran Plaza Libertadores”. Así mismo, se presentó su fundamentación legal a través de la Constitución Nacional, la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística, Ley de Contrataciones Públicas, Ley de Licitaciones, Ley del Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines, y la Norma Internacional ISO 9004:2009, a lo que se sumó la Operacionalización de variables.

Por otro lado, está la metodología escogida para la investigación, la cual según su tipo es una investigación descriptiva y de proyecto factible y en cuanto al diseño es una investigación de campo, cuya población fueron la obra de la “Gran Plaza Libertadores” y los ocho (8) profesionales de la construcción (ingenieros y arquitectos), participantes en la ejecución de la misma. Así mismo, se establecieron como técnicas para la recolección de datos, la encuesta y la observación, y como instrumentos, el cuestionario, el block de notas y una cámara fotográfica, cuyos resultados fueron analizados a través de la Estadística descriptiva e inferencial, para presentar los datos numéricos a través de tablas y gráficos.

En este sentido, para cumplir con la realización de este Trabajo Especial de Grado, se presenta una investigación estructurada secuencialmente en cinco capítulos, que se describen a continuación:

CAPÍTULO I, EL PROBLEMA, en el cual se contempla el Planteamiento del problema que se abordará en el presente estudio, identificando y definiendo claramente la situación problemática a investigar, así como, los Objetivos, Justificación, Alcance, Limitaciones de la

Investigacion y Generalidades, que incluye: Descripción de las empresas involucradas en el trabajo de investigación, Ubicación relativa, Ubicación geográfica y Características Físico-naturales del área de estudio.

CAPÍTULO II, MARCO TEÓRICO, en el cual se presentan las teorías, conceptos e investigaciones que respaldan el estudio, proporcionando una base sólida para comprender el problema de investigación. Entonces, en este capítulo se incluyen los Antecedentes, Bases Teóricas, Bases Legales, Variables y su Operacionalización y Definición de Términos Básicos.

CAPÍTULO III, MARCO METODOLÓGICO, conformado por el Tipo y Diseño de la Investigación, Población y muestra de la investigación, Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Técnicas de análisis de los datos y Procedimientos.

CAPÍTULO IV, ANÁLISIS DE RESULTADOS que presenta el procesamiento de los datos y Análisis de los Resultados. Seguidamente está el CAPÍTULO V, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, con los apartados Conclusiones y Recomendaciones; y finalmente se presentan las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS y los ANEXOS de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En la primera sección de un trabajo de investigación se procede a describir con amplitud la situación objeto de estudio, es decir, el fenómeno o problema, tratando de posicionarlo en un ámbito que dé cabida para conocer y entender su origen, sus relaciones y las interrogantes que genera para darles respuestas. Describir el problema, lleva a plantearlo a través de una explicación amplia, que considera sus variables, su situación macro, meso y micro y sus indicadores, para luego formularlo a través de unas preguntas, con su espacio, tiempo y población delimitada, que deben guardar una estrecha relación. Dichas preguntas dan origen a los objetivos de la investigación, a lo que se le suman la justificación de la investigación, Alcance del estudio, el valor académico de la misma y las generalidades.

1.1. Planteamiento del Problema

Hoy en día, la planificación se ha convertido en un proceso permanente en la vida del hombre, tecnificándose cada vez más, para hacerse presente en muchas áreas de la vida: económico, social, educativo, político, salud, en las políticas públicas, en el área empresarial y sobre todo, en el de la construcción de obras al desarrollar infraestructuras para mejorar la calidad de vida del hombre; en lo cual la planificación se ha consolidado como un elemento vital para el logro de obras eficientes y seguras, a través de la constructabilidad como una de las tantas herramienta existentes para su mejora continua.

En este orden de ideas, la planificación de obras de construcción se convierte en el tema central de la presente investigación, que promueve una serie de pasos que conllevan a la determinación previa de todo lo necesario para iniciar, desarrollar y concluir una construcción óptima. En relación a este proceso de planificación de

obras, Serpell y Alarcón (2015), han referido lo siguiente:

La planificación se debe emplear en todo el desarrollo del proyecto de construcción, desde el comienzo hasta el fin, desde la conceptualización y el estudio de factibilidad del proyecto hasta su entrega al cliente una vez finalizado. Esto incluye la planificación del diseño, de las adquisiciones y contratación, así como la ejecución de los trabajos de construcción en terrenos. Debido a lo anterior, uno de los aspectos más complicados de los primeros pasos de la planificación es la necesidad de coordinar el esfuerzo de las distintas partes (personas y organizaciones) involucradas en un proyecto desde la concepción misma de este y de los procesos y actividades necesarios para realizarlo. (p.15).

Se infiere de lo expresado, que la planificación es un proceso que debe estar presente en todo proyecto de construcción, desde el mismo momento en el que se promueve y hasta el final, cuando se concluye y se entrega a sus propietarios. En dicha planificación deben contemplarse desde los recursos necesarios para ejecutarlo (materiales, maquinarias, personal y tiempo), el diseño y las contrataciones necesarias, hasta el empeño de las partes involucradas: empresa ejecutora y el propietario del proyecto. Por otro lado, en los proyectos públicos-privados de los últimos años, se han tenido que aplicar las renegociaciones por motivo de planificaciones iniciales poco eficientes en las obras de construcción (Astesiano y Suarez, 2020).

Sobre la planificación de la obra, la misma es la etapa en la cual se transforma la idea de lo que se piensa hacer en lo que será el futuro proyecto de construcción, en la cual se establecen sus objetivos, de lo general a lo específico, así como sus resultados (cualitativos y cuantitativos) y metas, detallando las actividades a realizar con sus respectivos tiempos (cronograma), previniendo todo lo necesario para alcanzar dichos objetivos y metas, a través de una constante revisión para verificar su cumplimiento. Ello puede plasmarse en un plan sencillo que contenga, entre otros, objetivos, actividades, tiempo, responsables y fecha de ejecución, de lo cual se desprende un listado de los recursos necesarios y el respectivo presupuesto (cotización en el mercado), que debe incluir también, los costos del recurso humano y de costos de gestión (papelería, teléfono, entre otros), necesarios para ejecutar el proyecto (Fundación UPM, 2014).

En relación al segundo eje temático de la investigación, se presenta la Constructabilidad, sobre la que Ardila (2018), hace el siguiente aporte:

La constructabilidad es una metodología para lograr mejoramientos en la gestión de proyectos de construcción, la cual captura los conocimientos operacionales, no solo para aplicarlos en la etapa de construcción, sino para aplicarlo en las etapas más tempranas y de niveles estratégicos como como en las etapas de planificación y de diseños. (p.4).

Se infiere de lo presentado, que la constructabilidad es una metodología, técnica o método que genera mejoramientos en el desarrollo de una obra de construcción, porque se enfoca en mejorar la planificación y el diseño que en ellas se realiza para optimizar su desempeño en el transcurso de la obra, propiciando un buen uso de los recursos y del tiempo.

En este sentido, la constructabilidad se ha constituido en una herramienta muy valorada hoy en la parte de planeación de la obra de construcción, por cuanto ayuda a detectar errores, detalles, existencia de materiales, procesos, entre otros, antes que se inicie la obra lo que ayuda a corregir errores a tiempo (Giménez y Briceño, 2018). También ayuda a precisar los métodos de construcción más efectivos para un buen impacto en los costos, tiempo y calidad de las obras (Hernández, 2020).

En términos generales, la constructabilidad es un programa de mejoramiento continuo del cual se hace uso en etapas previas del proyecto. Esto en el marco de incorporar nuevos conocimientos, tecnologías o métodos que permitan una mejora en los procesos, a fin de aumentar la productividad y la calidad en la gestión de la construcción; y un ejemplo de ello lo representa la contractibilidad. En este sentido, a medida que se vaya ejecutando la obra, se debe hacer un repaso en función de la planificación para revisar las buenas y malas prácticas, a fin de aprovecharlas dejando que participe todo el personal para que se produzcan verdaderos aprendizajes, lo que representa las lecciones aprendidas por el programa de constructabilidad (Giménez y Briceño, 2019).

En el marco de ambos ejes temáticos, guardando una relación que los conduce a mejorar el proceso de construcción, se describe a continuación la problemática de la presente investigación. Es el caso, que la Constructora Pedeca, C.A., empresa privada de construcción civil en el estado Anzoátegui; y el organismo público COVINEA, ejecutaron el proyecto público de construcción “Gran Plaza Libertadores”, con la unión de las plazas Bicentenario, Hugo Chávez/Cayaurima, Plaza Bolívar y Plaza Miranda, monumento histórico “Casa Fuerte”, Av. 5 de Julio y el estacionamiento de la Gobernación del estado, para conformar una gran plaza de 40.651,43 m² cuya real construcción fue de 8.492 m², para ofrecer a los ciudadanos y organismos oficiales del estado Anzoátegui, un espacio para actividades socioculturales, políticas y recreativas, para un alto volumen de público.

Es un hecho, que la mencionada obra presentó una serie de debilidades que llevan a considerar que no se cumplió debidamente con el proceso de planificación inicial, que reglamentariamente debe ejecutarse en todo proyecto de construcción. En este sentido, se presentan a continuación una serie de indicadores que demuestran la presencia de un problema: la obra presentó una serie de inconvenientes que generaron retrasos, pérdida de materiales, improvisaciones y aumento de los presupuestos. Entre los indicadores están los siguientes: no se gestionaron, en su debido momento (antes de iniciar el proyecto), los permisos correspondientes para la reubicación de las esculturas de las diferentes plazas, de acuerdo con la nueva configuración del espacio. Así como tampoco, se tramitó con tiempo, la autorización para la poda, corte y traslado de árboles de las diferentes plazas.

Por otro lado, se tuvo que evitar el uso de maquinarias pesadas en las cercanías de la Casa Fuerte, debido a la existencia de un plan de protección por ser esta, unas ruinas que pueden afectarse con las vibraciones de las maquinarias, por lo cual se ameritó el uso de métodos de menor vibración e impacto en las mismas; se removió un granzón colocado en un área que debía ser jardinería, lo que ocasionó pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo de los trabajadores de la obra; ello significa que se produjeron cambios en la obra, sobre la marcha y que se adquirieron materiales faltantes a un mayor costo, lo cual generó retrasos e

inconvenientes que extendieron el tiempo de culminación de la obra y los costos de la misma. Así mismo, se consideró como otro indicador del problema, el hecho de que no se logró visualizar la planificación general de la obra.

Debe señalarse, que las deficiencias en el proceso de planificación de las obras de construcción no son una problemática exclusiva de Venezuela, por cuanto se ha presentado a nivel internacional, una baja productividad en el sector de la construcción por deficiencias en la planeación de los proyectos de construcción, sobre todo en el año 2016 (Ardila, 2018). En Colombia, la situación es muy parecida, por cuanto la construcción de obras ha presentado retrasos y sobrecostos en los proyectos, que han llevado, en muchos de ellos, a la implementación de la constructabilidad como método para mejorar los proyectos, principalmente en sus procesos iniciales como la planificación (Perdomo, 2020).

En otro orden de ideas, se presenta como propósito de esta investigación relacionada con la deficiente planificación en la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, analizar la situación que a este respecto se observó, a fin de presentar una propuesta que ayude a solucionar futuros problemas que se puedan presentar en esta misma situación o en futuras construcciones.

Con respecto a la forma como se realizó la investigación, en la misma se aplicó como metodología de investigación, el manejo de un estudio de naturaleza cuantitativa, de nivel descriptivo, de proyecto factible, y de un diseño de campo, en la que la población estuvo conformada por 8 trabajadores, que son la totalidad del personal profesional del área de Ingeniería y Arquitectura de la obra, a quienes se aplicó la técnica de la encuesta, así como también la observación al desarrollo de la obra, utilizando como instrumentos un cuestionario, las notas de campo y una cámara fotográfica que aportaron los datos, que al ser analizados, a través de la estadística descriptiva y el análisis de los textos, generaron las conclusiones de la investigación.

Así mismo, se buscó con la investigación estudiar de forma minuciosa las deficiencias que presentó la planificación de la obra, para considerar el impacto que ello generó en la misma. Además, se presentó como posible solución que ayude a prevenir problemas en la construcción de obras, garantizando el logro de los objetivos de cada proyecto de construcción, la aplicación del programa de la constructabilidad para el mejoramiento continuo de la obra desde su inicio, sobre todo en la planificación y diseño, para lograr un final exitoso (Giménez y Briceño, 2018).

Asimismo, en lo que tiene que ver con la originalidad de la investigación, se consideró que la misma puede estar representada por el hecho del manejo de la constructabilidad, como un programa de mejoramiento continuo que contempla a la planificación de la obra, como un proceso inicial estratégico de importancia y trascendental en el desarrollo de una operación de construcción, porque ayuda a identificar en ella posibles riesgos y problemas antes que sucedan, así como también facilita un buen manejo del tiempo y del presupuesto de la obra. También, su originalidad puede ser porque el tema no ha sido muy recurrente en investigaciones, sobre todo en Venezuela, tal vez porque su introducción en la construcción no es muy antigua (1989), por parte de la CII (Construction Industry Institute), de Estados Unidos, quien lo estableció para ser aplicado en operaciones de construcción para el logro de la calidad en las obras (Orihuela y Orihuela, 2003).

Finalmente, la importancia de esta investigación, sobre la planificación en el marco de la constructabilidad y su impacto en una obra de construcción, está representada por el hecho de que la planificación se constituye en el primer paso para la ejecución de una obra, que ayuda a identificar problemas potenciales en las mismas, a responder a la realidad del contexto y a las exigencias del proyecto solicitado. Esta investigación también aportó posibles soluciones para situaciones como las de esta investigación, lo que se convertiría en un impacto significativo en la ejecución de obras al mejorar su eficiencia y productividad desde sus inicios. Planificar una obra también permite un manejo responsable de los residuos, minimizando con ello el impacto ambiental que los mismos puedan causar.

En este orden de ideas, se presenta la interrogante general de la investigación: ¿Qué se puede proponer para realizar la planificación de obra en el marco de la constructabilidad y su impacto en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en el Estado Anzoátegui? Para responder a esta interrogante se requirió procesar también las siguientes interrogantes más específicas:

¿Cómo es la metodología de la constructabilidad en el contexto de la construcción de obra?

¿Cuáles son las características del proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui?

¿Cómo es el proceso que se lleva a cabo actualmente en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui?

¿Cómo puede ser el diseño de la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, desde el enfoque de la constructabilidad?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Proponer la planificación de obra del proyecto “Gran Plaza Libertadores” en el marco de la constructabilidad, ejecutada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, CA. en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Describir la metodología de la constructabilidad en el contexto de un proyecto de construcción.

2. Caracterizar el proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.

3. Explicar las particularidades del proceso llevado a cabo en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.

4. Diseñar la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, desde el enfoque de la constructabilidad.

1.3. Justificación de la Investigación

En la presente investigación relacionada con la falta de una planificación efectiva en la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., en el municipio Bolívar, estado Anzoátegui, para la cual se propone su realización en el marco de la constructabilidad, se considera que los logros a obtener en la misma, estarían relacionados con el logro de conocimientos y recomendaciones prácticas para mejorar la planificación y ejecución del proyecto de construcción descrito, con la consecuente aplicación en futuros proyectos de construcción, todo en el marco de la Constructabilidad, a fin de mejorar la eficiencia y la calidad en las obras.

En este mismo orden de ideas, la relevancia de esta investigación radica en su contribución al conocimiento y a la aplicación práctica de una metodología que se ha convertido en un concepto innovador en el campo de la construcción, aportando desde las fases de inicio (planificación y diseño) de los proyectos de construcción, la experiencia necesaria para mejorar la eficiencia, calidad y rentabilidad de dichos proyectos, lo cual se propone en esta ocasión para el proyecto de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, pero que puede ser extensiva a cualquier obra de construcción.

En relación a los beneficios de esta investigación, en términos generales, la misma contribuiría con el desarrollo de nuevas técnicas y herramientas de planificación que optimizarían los recursos y la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la obra de construcción, lo que ayudaría a reducir costos, tiempos de ejecución, riesgos y

problemas durante la construcción, mejorando con ello la eficiencia y calidad de la obra. En este contexto, los beneficiarios en esta investigación y en cualquier obra de construcción, serían todos los involucrados en la construcción, como: empresas constructoras, ingenieros, arquitectos, contratistas, diseñadores de espacios, desarrolladores inmobiliarios, trabajadores de la construcción, y propietarios finales de las obras, al implementar mejores prácticas de planificación y construcción de obras, en el marco de la constructabilidad, lo que sería una innovación en Venezuela,

1.4. Alcance del Estudio

En lo concerniente al alcance de esta investigación, titulada “Planificación de obra del Proyecto “Gran Plaza Libertadores” en el marco de la Constructabilidad, ejecutada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui, la misma se desarrollará para lograr una serie de metas reflejadas en sus respectivos objetivos, con los cuales inicialmente, se enfocó en el estudio detallado de la metodología de la constructabilidad en el contexto de un proyectos de construcción, centrándose en la integración del conocimiento y la experiencia constructiva en todas las etapas del proyecto. Así mismo, a través de una caracterización exhaustiva del proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, llevada a cabo por las empresas Covinea y Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui, se buscó analizar los diferentes aspectos y procesos llevados a cabo en la obra.

Por otro lado, se propició una explicación de las particularidades del proceso que se desarrolló recientemente en la “Gran Plaza Libertadores”, destacando aspectos como, la coordinación entre los equipos de trabajo, la gestión de recursos y los desafíos enfrentados durante la ejecución de la obra. Y para finalizar, en la búsqueda de proponer soluciones para la problemática investigada, se diseñó una propuesta de planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el enfoque de la Constructabilidad, considerando aspectos como la optimización de recursos, la reducción de costos y tiempos de ejecución, y la mejora en la calidad de la construcción.

1.5. Limitaciones de la Investigación

En la presente investigación relacionada con la propuesta de planificación de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, bajo el enfoque de la Constructabilidad, se pudieron enfrentar algunas limitaciones, que pudieron perturbar de alguna manera su realización, impidiéndose con ello el alcance establecido, enmarcado en los diferentes objetivos específicos que se le han pautado a este trabajo investigativo.

Primeramente, se observó en el contexto en el que se está desarrollando la investigación, un marcado desconocimiento sobre la metodología de la Constructabilidad, que a pesar de tener una evolución de varios años, son pocos los países latinoamericanos que lo han implementado, lo cual acentúa el desconocimiento sobre la misma, lo que contribuye con la presencia de incertidumbre en cuanto a su aplicación en este trabajo, y en términos generales, en todo el país, por cuanto en la industria de la construcción venezolana sería una innovación.

Por otro lado, otra limitación encontrada para la realización de este trabajo, lo constituyó la ausencia del documento de la planificación general de la obra de la “Gran Plaza Libertadores”, el cual no pudo ser observado en ningún momento, ni de forma parcial, ni general, lo que representó una barrera para consolidar una apreciación amplia y objetiva de la base o punto de partida de la mencionada obra, punto focal de esta investigación, en la cual se presentaron una serie de contratiempos que influyeron en el tiempo de desarrollo del proyecto y en su costo. El no haber visualizado la planificación del proyecto, limitó la realización con objetividad de un diagnóstico sobre la relación entre las particularidades presentadas en la obra y la planificación de la misma.

Es importante acotar, que en esta investigación se tomaron medidas pertinentes para minimizar las limitaciones descritas, con lo cual se buscó evitar la afectación del desarrollo y la validez de la investigación, a fin de que sus resultados sean lo

suficientemente fidedignos, que permitan hacer un aporte a la industria de la construcción venezolana.

1.6. Generalidades

Se presenta a continuación una serie de aspectos de importancia relacionados con las empresas involucradas en la presente investigación, las cuales desarrollaron el proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”, y además, Ubicación relativa y geográfica del área de estudio y Características Físico-naturales del área de estudio.

1.6.1. Descripción de las empresas involucradas en el proyecto de construcción

1.6.1.1. Nombre y Ubicación de la empresa donde se desarrolló la pasantía (Razón social)

La institución donde se desarrolló la presente pasantía profesional es una institución pública denominada: Corporación de vialidad e infraestructura del estado Anzoátegui (COVINEA), la cual está ubicada en la calle Fraternidad, vía polígono de tiro, al lado del IPASME, Edificio COVINEA, Barcelona, estado Anzoátegui. RIF: G-200058226, teléfono: 0281-2867277. Correo Electrónico: rrhccovinea@gmail.com

Reseña Histórica

El 23 de febrero del año 2009 nace “COVINEA” con una visión más amplia e integral, como la instancia administrativa encargada de atender no solo la materia vial, si no con competencias diversas en el desarrollo estatal de la construcción y el mantenimiento de equipamientos, una actividad marcada por la gestión social que desarrollan, entre otras, las áreas educativas, salud, seguridad, turismo y deportes. Además de canalizar, resolver y gestionar problemas comunitarios, mediante la planificación, ejecución, seguimientos y control de los proyectos dirigidos a solucionar las necesidades públicas, y a la conservación y administración de las carreteras, puentes y autopistas, incluyendo la vialidad agrícola, infraestructura educativa, de salud, de seguridad y turismo, deportivas y culturales.

Así mismo, ejecuta servicios y mantenimientos preventivos y correctivos de infraestructura, edificaciones, hidráulica y viales, y son responsables del seguimiento y control de las concesiones de vialidad en el Estado Anzoátegui. En cumplimiento de estas directrices y por disposición del gobernador Tarek Williams Saab, se dispuso la disolución de la corporación de infraestructura y vialidad del Estado Anzoátegui (CIVASA) y de la dirección de infraestructura y mantenimientos de obras (DIMO), para crear un nuevo organismo con estas competencias denominado corporación de vialidad e infraestructura del Estado Anzoátegui (COVINEA)

Misión, Visión y Objetivos

- **Misión**

Construir, mantener y dotar de infraestructura (vialidad, hidrosanitarias, electricidad, educación, salud, deportes, recreación, turismo, cultura entre otros) orientados a mejorar la calidad de vida de los habitantes del estado Anzoátegui, bajo un modelo socialista de participación e inclusión, apoyados en la responsabilidad, capacidad y desarrollo integral de nuestro talento humano, garantizando un uso racional de los recursos, mediante la planificación, ejecución, seguimientos y control de obras y proyectos dirigidos a solucionar los problemas públicos de las comunidades.

- **Visión**

Ser modelo de administración pública Estatal generando obras y presentación de servicios de calidad, en cooperación y consenso con los poderes públicos nacionales, regionales y comunales a objeto de consolidar la infraestructura en el estado apoyado en los lineamientos de desarrollo y planes nacionales para el bienestar de los objetivos.

- **Objetivos**

La empresa COVINEA tiene establecidos los siguientes objetivos:

1. Ejecutar obras y proyectos dirigidos a solucionar los problemas públicos de las comunidades.

2. Planificar la ejecución de obras y proyectos;
3. Construir, mantener y dotar las obras de infraestructura en el estado;
4. Garantizar la calidad de las obras;
5. Aplicar el modelo socialista de participación e inclusión.

Estructura Organizacional de la empresa COVINEA

La empresa Corporación de vialidad e infraestructura del estado Anzoátegui (COVINEA), es una organización que posee una estructura organizativa como esquema de jerarquización y división de las funciones componentes de la misma, a continuación se presenta el organigrama en el que se pueden visualizar los diferentes unidades, direcciones y departamentos, en los cuales hay un líder que coordina el desempeño de su sección, con efectividad y eficiencia para que todos sus integrados estén enfocados en el logro de los mismos objetivos de la empresa, como un solo equipo.

En este orden de ideas, se presenta a continuación la estructura organizativa (organigrama) de la Corporación de Vialidad e Infraestructura del Estado Anzoátegui (COVINEA) (Figura 1), en el cual se observan cuatro niveles de desempeño.

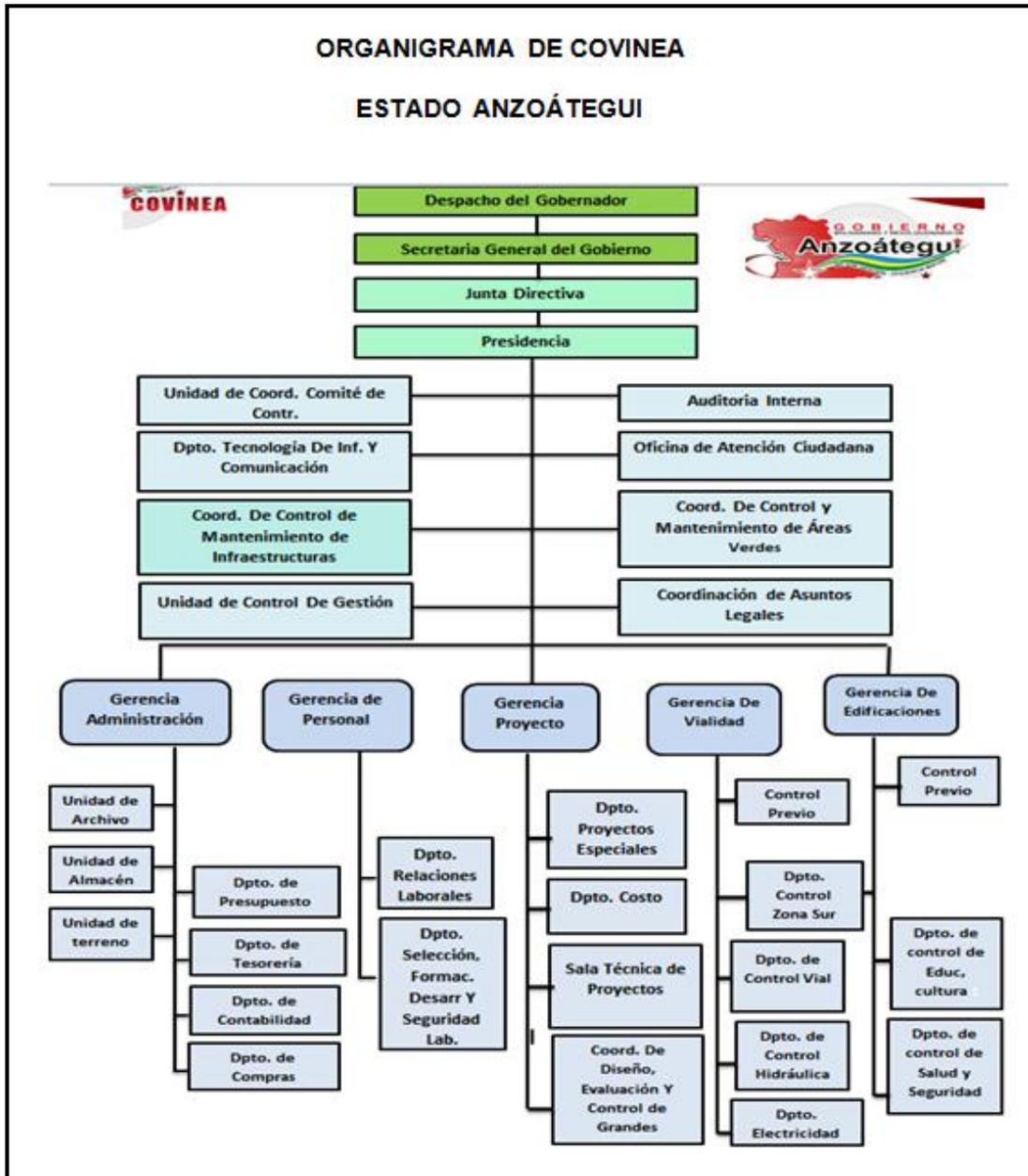


Figura 1.1. Organigrama de COVINEA.

Fuente: COVINEA, 2022.

- **Actividad económica**

COVINEA, no aplica economía debido a que presta servicios públicos sin fines de lucro.

- **Materia Prima**

La materia prima utilizada en la corporación de vialidad e infraestructura del Estado Anzoátegui, son los materiales de construcción ya que el objeto principal de la empresa es la realización de trabajos de construcción y mantenimientos de obras civiles.

- **Producto final**

COVINEA, no aplica producto final, debido a que se encarga de ofrecer servicios públicos mediante la recaudación de impuestos.

- **Mercado**

COVINEA, no aplica mercado debido a que presta servicios de mantenimientos preventivos y correctivos de infraestructura y edificaciones

Organigrama de la Gerencia de Vialidad

El estudiante pasante realizó su pasantía profesional en la Gerencia de Vialidad, La cual es una unidad dependiente, que se encarga de dirigir, organizar, coordinar y controlar las actividades del diseño vial, expropiaciones y las variables de medio ambiente y territorio de los proyectos viales. La estructura organizativa de esta gerencia se representa en el organigrama que se visualiza a continuación (Figura 2).



Figura 1.2. Organigrama de la Gerencia de Vialidad

Fuente: COVINEA, 2022.

Dicha Gerencia de Vialidad, en su estructura organizativa presenta un esquema de jerarquización y división de los diferentes departamentos que la conforman, con sus respectivas funciones componentes de la misma, las cuales se describen a continuación:

- **Control Previo**

Es la que se encarga de supervisar, vigilar y verificar los actos y resultados de cualquier obra.

- **Departamento de Control Vial**

Son los que se encargan de tomar decisiones acerca del diseño, control o mantenimiento de la vialidad. Esas decisiones pueden significar reducción de congestión de tránsito, de los accidentes viales, de los costos, entre otros beneficios.

- **Departamento de Control Hidráulico**

Son los que se encargan de los manuales, que permiten iniciar, detener o cambiar la dirección del flujo en un circuito hidráulico. Son dependientes de este departamento los siguientes cargos:

Coordinador

- Coordina y supervisa las actividades de un equipo de consultores de distintas categorías, diseña metodologías, procedimientos y criterios para la elaboración de estudios técnicos y científicos. Elabora informes, propuestas y recomendaciones con su correspondiente discusión.

Inspector

- Responsable de inspeccionar la obra, conforme a las normas técnicas, planos, especificaciones, presupuestos y documentos de cada proyecto, conoce los términos y condiciones del contrato, examina planos, especificaciones y sitios de construcción o remodelación de edificaciones y otras estructuras.

Asistente del Ingeniero

- Asiste en estudios técnicos y básicos, anteproyectos, proyectos y presupuestos de las obras, siguiendo instrucciones de los profesionales encargados, realizan memorias de cálculo, interpretan diseños y planos, detectan posibles errores técnicos de la obra como: distribución, construcción, instalaciones eléctricas, mecánicas y telefónicas, instalaciones de equipos, entre otros.

Pasante

- Es el aprendiz que lleva adelante esta práctica con la intención de obtener experiencia de campo, mientras que el encargado de guiarlo suele conocerse como tutor.

Departamento de electricidad

Es el que se encarga de proporcionar a los estudiantes la capacitación necesaria en el campo de los circuitos eléctricos, maquinas eléctricas, sistemas eléctricos y temas afines, así como promover el desarrollo de investigaciones en el uso de la energía eléctrica.

1.6.1.2. Nombre y Ubicación de la empresa que ejecutó el proyecto de construcción (Razón social)

La empresa que ejecutó el desarrollo de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores” es una empresa de financiación privada, del sector de la construcción denominada: Constructora Pedeca, C.A. cuya ubicación está en Coche, Distrito Federal, Venezuela.

Reseña Histórica

Pedeca, es una empresa creada y liderada por el Dr. Umberto Petricca Zugaro, empresario Ítalo-Venezolano, economista, reconocido dentro y fuera de Venezuela, versátil y un gran visionario. Gracias a su capacidad creativa, sus empresas ocupan lugares muy importantes dentro de la escena socio-económica venezolana.

Hoy en día es una de las empresas de construcción y mantenimiento de proyectos viales más importante del país. Desde el momento de su creación, las operaciones comenzaron con una gran vocación nacional en busca de expansión, y es por esto que durante sus más de 6 décadas de trayectoria exitosa se ha expandido por todo el territorio nacional con más de 300 empresas relacionadas a nivel nacional e internacional y con la disposición de sus 35 campamentos que generan materiales y agregados para la construcción (asfalto, arena, piedra triturada, entre otros). Esta empresa se ha involucrado en grandes proyectos, enfrentando todos los desafíos que luego se convirtieron en grandes éxitos, contando con el apoyo de profesionales calificados en cada disciplina de la construcción civil, materiales y equipos de la más alta tecnología

Bajo esta visión, la constructora Pedeca se formó, y hoy está presente dentro de las diferentes ramas de la construcción civil: sistemas viales, hidráulicos, desarrollo urbano y de edificios residenciales, comerciales, educativos, turísticos, hoteleros, y marítimos, generando una importante cantidad de empleo para los venezolanos. Los valores que definen a la Constructora Pedeca, C.A., son: la Excelencia, Adaptabilidad y Productividad.

1.6.2. Ubicación relativa del área de estudio

La ubicación relativa de un proyecto de investigación se refiere a la posición del proyecto, en relación a otros lugares y elementos dentro de un contexto específico. Esta ubicación se relaciona con el análisis de los diferentes lugares donde hay las posibilidades de ubicar el proyecto, aprovechando los beneficios y los mejores costos que la ubicación pueda aportar, lo que va a depender de los objetivos del proyecto (Corrillo y Gutiérrez, 2020). El proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”, se ubica en la avenida 5 de julio, cruce con la avenida Caracas y el Boulevard 5 de Julio, adyacentes a las calles Maturín, Libertad, Carabobo, Eulalia Buroz y avenida Monagas, en el casco histórico central de la ciudad de Barcelona, en el estado Anzoátegui, Venezuela, la cual fue fundada el 12 de febrero de 1638 (INE, 2014).

El mismo es un proyecto que implicó la creación de una plaza de mayores dimensiones, con la unión de las cinco plazas del centro histórico de Barcelona, que no están integradas, debido a las diferentes vialidades en sus adyacencias. Son estas, las Plazas Bolívar, Miranda, Hugo Chávez, Bicentenario de Carabobo y además el monumento histórico “Casa Fuerte”, los cuales se unieron para conformar el gran zócalo de la “Gran Plaza Libertadores”, la más grande de Venezuela (más de 40.000 M²), para lo cual fueron eliminados dos tramos viales, para unir los cinco espacios mencionados, con el fin de albergar públicos numerosos, en eventos de carácter socio-cultural, político y/o recreativo. Su objetivo es promover el turismo, fortalecer la historia y la cultura y propiciar la recreación de los residentes y turistas visitantes (Barrios, J., 2024).

La plaza, que proyectó albergar las diferentes esculturas de cada una de las plazas que conforman dicho proyecto, tiene como monumento central, la estatua ecuestre del Libertador Simón Bolívar, realizada por Francisco Pigua. Esta plaza está rodeada de jardines y muchos árboles. En las adyacencias de esta plaza se ubican un conjunto de edificaciones oficiales, como la Gobernación del estado Anzoátegui, el Estadio Venezuela, el Palacio de Justicia, La Biblioteca Pública, el Teatro Cajigal, Instituciones educativas como La Escuela Técnica Comercial “Dr. Felipe Guevara Rojas”, Saludanz y Registros Principales, entre otros (Figura 2.3).

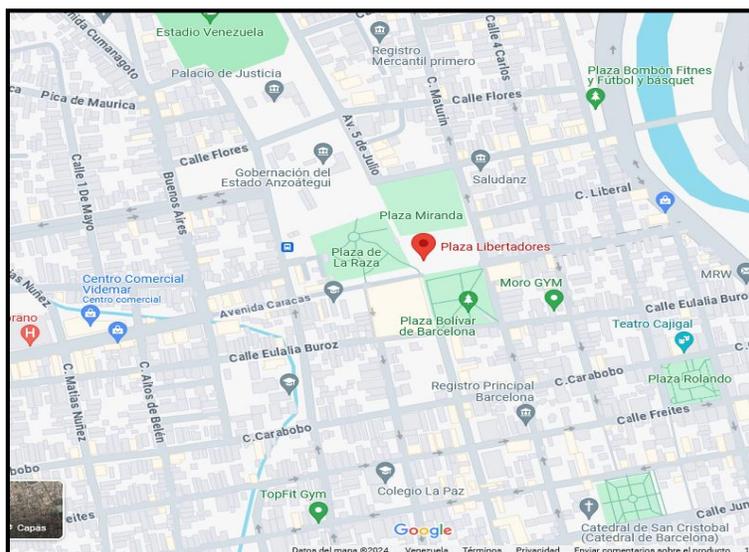


Figura 1.3. Ubicación relativa del Proyecto “Gran Plaza Libertadores”.
Fuente: Google Maps, 2023..

La mencionada plaza está ubicada en el centro de Barcelona, municipio Bolívar, con acceso a otros entes, como bancos, hoteles, consultorios médicos y comercios de todo tipo, entre otros. Cuenta con una vialidad en buenas condiciones y el acceso a una diversidad de líneas de transporte de numerosas zonas del estado, las cuales son potencialidades de la zona que contribuyen con la viabilidad y el éxito del proyecto.

1.6.3. Ubicación geográfica del área de estudio

El área de estudio, relacionada con la ubicación del proyecto de construcción, denominado “Gran Plaza Libertadores”, tiene su ubicación geográfica en el casco histórico central de la ciudad de Barcelona, municipio Simón Bolívar, del Estado Anzoátegui, la cual está localizada al Noreste de Venezuela y del estado Anzoátegui, del cual es su capital, formando parte como ciudad principal de la zona metropolitana de la Región Oriental de Venezuela. Barcelona cuenta con una superficie total de 139,1 Km², con una Altitud media de 20 m.s.n.m. (Figura 2.4) Para el año 2020, su población total de habitantes era de 320.000 habitantes. Barcelona es uno de los 21 municipios del estado Anzoátegui (CIDEU, 2020).



Figura 1.4. Ubicación Geográfica del proyecto “Gran Plaza Libertadores”.

Fuente: Mapas, 2023.

1.6.4. Características Físico-naturales de la zona de estudio

La geología de Barcelona, se caracteriza por estar asentada sobre sedimentos blandos, producto de procesos eólicos, marinos y fluviales, con presencia de sedimentos

cuaternarios. El espesor de sus sedimentos es de 630 metros, lo cual le permite a Funvisis definir áreas sísmicas en Venezuela (Ramírez, Guillén, et al, 2015). En lo que respecta a *su geomorfología*, Barcelona se ubica en una planicie costera al noreste de Venezuela, rodeada de las montañas de la Sierra Oriental de Venezuela (Cerro Venezuela y Cerro Tumba de Bello), con elevaciones máximas de 60 metros snm, pero la mayoría de sus tierras son planas y onduladas.

En su *aspecto hidrológico*, Barcelona posee grandes playas en los sectores de Maurica, Caicara y el Río Neverí. En su *rasgo climatológico*, su clima es cálido y húmedo, con una temperatura promedio anual de 24°C a los 30°C, que influye en su flora y fauna. (<https://www.mapas.top/venezuela/mapa-de-anzoategui/>). En cuanto a sus *características bióticas*, presenta en su flora, árboles madereros como algarrobo, roble, mango, merey, araguaney y apamate; sus frutos son el merey, mango, sarrapia, guácimo, merecure, maíz y otros; y entre sus arbustos altos está la cayena, muy valorada por sus coloridas flores (Wikipedia, 2024). En su fauna, presenta aves como: loros, tucanes, colibríes; mamíferos como: monos y roedores; reptiles como iguanas y serpientes, y mariposas e insectos. De precipitaciones fuertes en septiembre-octubre y de verano muy seco en junio-julio.

Por otro lado, su situación ambiental presenta desafíos como la problemática de la basura, por la inconciencia y desacertadas políticas públicas que afectan al ambiente; la contaminación de sus playas por descargas de aguas servidas; y de su principal río, el Neverí, por desechos industriales, que elevan los valores de cromo y la presencia de la planta acuática devoradora la *Eichhornia Crassipes* (“Bora”) (Donis, M. 2016). El aire presenta contaminantes atmosféricos (NO₂, SO₂, NO_x, Ozono y partículas finas en suspensión), generados por los vehículos, por la explotación petrolera y por los gases producto de la quema en la zona y por los pesticidas agrícolas, que afectan la salud de grupos muy sensibles (AccuWather, 2024).

En cuanto a las actividades antrópicas realizadas por el hombre en Barcelona, las cuales benefician a las personas, pero afectando en algo al ambiente en la zona, está el

proceso de urbanizar sus territorios para el progreso y mejor la calidad de vida, ha aplicado la deforestación que altera al ambiente. También está la recolección de toneladas de basura para la salubridad de la ciudad, que ha generado otro desequilibrio ambiental porque acumularla en los rellenos sanitarios o vertederos, ha producido gases de efecto invernadero, como el biogás (Metano CH₄ y CO₂), que generan calentamiento, que de aprovecharse produciría energía eléctrica, calor y/o purificarlo para su uso en redes de gas natural, causando menos impacto ambiental (Ortega, R., 2019). En Anzoátegui en el 2019, la Alcaldía de Barcelona recolectó plásticos para elaborar asientos para las paradas de los BTR, mangueras para riego y tuberías, entre otros (Ortega, R., 2019). Ello, como una acción ecológica.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

El abordaje referencial de una investigación presenta una serie de postulados provenientes de distintos autores, referidos al problema que se investiga, lo que permite lograr una visión completa de los planteamientos teóricos, legales y conceptuales que sirven de fundamento al conocimiento científico. Esta es una fase de importancia en la cual se presentan los antecedentes de la investigación y se desarrolla la teoría que sirve de base a la investigación.

2.1. Antecedentes de la investigación

Los antecedentes de una investigación está relacionado con la revisión crítica y sistemática de la literatura existente sobre el tema de investigación planteada en la presente, lo cual involucra la descripción de las investigaciones realizadas con anterioridad sobre el mismo problema de investigación, procediendo a presentar de cada una de ellas información detallada, especialmente en lo que tiene que ver con su metodología y los resultados logrados, además de sus aportes a la presente investigación.

2.1.1. Antecedentes Nacionales

En el contexto nacional, se presentaron las siguientes investigaciones, como sustento de la presente investigación:

Moscoso, P. (2017). **Plan maestro para proyectos de infraestructura en la administración pública**. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), de Venezuela, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos. Una vez revisadas y analizadas las tres empresas de la administración pública, estudiadas en esta investigación, se comprobó que las mismas presentaban ausencia de planificación, revisión e intervención de los involucrados en las fases de inicio de tales proyectos de infraestructura; así como también, la ausencia de sistematización de los

procesos planteados durante dicha etapa de planificación, y la falta de claridad en el alcance de dichos proyectos, lo que aunado a la inflación, terminó afectando los costos y los tiempos del desarrollo de los mismos. Se recomendó implementar la sistematización de los procesos a través del Plan Maestro propuesto para una mayor probabilidad de éxito.

Giménez, Z. y Suarez (2013). **Procedimiento para la implantación de la Constructabilidad en la etapa de diseño preliminar de una empresa promotora de viviendas.** Artículo científico realizado para la Revista Científica Perspectiva, de la Universidad del Zulia. El presente documento, presentó como Objetivo General: Establecer las políticas y requisitos que se deben cumplir en la fase de pre anteproyecto o diseño preliminar, con el fin de mejorar la gestión de la construcción de las obras de la empresa, de tal forma que permita lograr una mejor organización de los proyectos y tener un esquema de uso de la misma. El artículo presentó la aplicación de la constructabilidad en una empresa constructora de viviendas, de Barquisimeto (Venezuela), en el proceso previo al anteproyecto (fases de Diseño y Planificación).

El trabajo apertura con un diagnóstico inicial y la identificación de áreas de oportunidad, al seleccionar un proyecto piloto: una obra en ejecución en su primera etapa, y una segunda etapa en planificación. Su implementación proporcionó excelentes resultados, como: la disminución en los tiempos, costo de la obra y la optimización de la calidad del producto final. Lo que llevó a considerar, que la práctica permanente de la constructabilidad en obras de construcción, fortalece el sentido de pertenencia del personal, aporta beneficios en los costos, tiempo, calidad y metodología de trabajo, mejorando la productividad, lo cual es lo que busca la presente investigación al proponer la aplicación de la constructabilidad desde la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

En el contexto internacional, se consideró la siguiente investigación:

Ardila, P. (2018). **Análisis de la constructabilidad con oportunidad de mejora en los procesos de planeación y ejecución en proyectos de construcción de infraestructura**

vial de Bogotá. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad La Gran Colombia (Bogotá), para optar al título Especialización en Gerencia. La investigación realizada en las empresas colombianas de construcción de infraestructura vial, se concluyó que las principales causas de los retrasos en una obra de construcción, es principalmente la falta de planificación de las actividades, por información técnica incompleta, planos sin actualizar y una programación de obra y presupuesto incompleto o poco confiable, por lo que se proponen acciones que ayuden a mejorar los procesos de planificación y ejecución de un proyecto mediante la implementación de los principios de la constructabilidad, a fin de conducir los procesos de construcción vial hacia la optimización, en cuanto a tiempo, costos y calidad.

2.2. Bases teóricas

Continuando con las Bases Teóricas, las mismas tienen dentro de una investigación la importancia de situar al problema estudiado, dentro de un conjunto de conocimientos ordenados para que en el desarrollo de la investigación, se logre una conceptualización adecuada de los constructos teóricos utilizados dentro de la misma, entre los cuales se presentan una variedad de apartados que representan los ejes temáticos o variables de la investigación.

2.2.1. Proyecto de construcción

Uno de los sectores correspondientes a la economía de un país, es el sector construcción, el cual ha evolucionado de forma provechosa para las organizaciones y las personas, generando infraestructuras que son evidencias de la evolución que el mundo ha tenido y de la calidad de vida que todos aspiran. La construcción tiene como base el proyecto de construcción, el cual es definido por González (2023), como: “Un proceso planificado y organizado para construir, reparar o mejorar una estructura. Este proyecto requiere la coordinación de diferentes disciplinas como la arquitectura, ingeniería, diseño y gestión de construcción para lograr un objetivo en particular” (secc.6).

En este orden de ideas, un proyecto de construcción realizado para llevar a cabo una obra civil, incluye información sobre el diseño, los objetivos, los materiales, los procesos de

construcción, los plazos y el presupuesto, el cual avanza hacia su fase final, a través de una serie de fases típicas, sobre las que González (ob.cit.), refiere:

La planificación es la primera fase del proyecto y se enfoca en definir los requisitos y objetivos y establecer un plan de acción. El diseño implica la creación de un esquema detallado del proyecto, y la licitación se refiere a la selección de contratistas. la fase de construcción es cuando se construye la estructura según el plan y el presupuesto, y finalmente la entrega es cuando es cuando se transfiere el proyecto al cliente final (secc.6).

Según el autor, son cinco (5) las fases que constituyen un proyecto de construcción, que se inicia con la fase de planificación enfocada en establecer los requisitos y objetivos a cumplir durante el desarrollo de la construcción, la cual una vez diseñada es entregada vía licitación al responsable de la constructora, que concretará el producto final a ser entregado a la empresa contratante. También se presentan las fases de diseño relacionada con el esquema de la obra, la fase de licitación en la que se escoge la empresa que desarrollará el proyecto, la fase de construcción en la que se ejecutan los procesos para hacer tangible la obra y por último la fase de entrega de la obra al cliente.

Es así, que en el desarrollo de cada una de las fases del ciclo de vida de un proyecto de construcción, se procede a realizar una serie de tareas propias, como evaluar el sitio, la asignación de la obra a contratistas y la supervisión de la construcción, en la cual se esquematizan las cinco fases que integran el ciclo de vida de un proyecto de construcción: Diseño, planificación, licitación, construcción, finalización y entrega. Cada fase del proyecto debe ser bien gestionada para que la obra se construya según los estándares de calidad, tiempo y costo establecidos, lo cual se puede lograr aplicando las metodologías convenientes, como la Constructabilidad que se plantea en la presente investigación.

2.2.2. La planificación, fase inicial de un proyecto de construcción

En el marco de un proyecto de construcción, un punto clave que orienta el proceso hacia el éxito o fracaso, lo constituye la planificación de obra, por lo cual los ejecutores de los proyectos son exigentes, porque de ella depende la eficiencia del trabajo a realizar. La planificación es una de las etapas que conforman un proyecto de construcción, la cual

representa el punto de partida del mismo y la base de todo el desarrollo del proyecto, lo cual garantiza una obra con resultados satisfactorios y de calidad. En este orden de ideas, Meprosa Construcciones (2020), refiere lo siguiente sobre la planificación:

La planificación es un proceso que comienza con las metas y establece los planes para alcanzarlas. Esta definición hace que se establezcan los objetivos a alcanzar de manera detallada. El punto de partida de la planificación, en este contexto, se entiende que se basa en fijar metas para saber qué es lo primero que hay que hacer: saber dónde quiere llegar para saber exactamente cómo llegar (secc.2).

Refiere el autor, que la planificación es un proceso que involucra el establecimiento de una serie de objetivos relacionados con el proyecto, a los cuales también se les establecen todos los elementos necesarios para lograrlos y de qué forma deberán manejarse, así como también se establece el manejo del tiempo en este proceso, de forma detallada. Para completar los requerimientos de una planificación de obra efectiva, también se establecen todos los recursos materiales, humanos y tecnológicos que serán necesarios, las actividades que tendrán que cumplirse y todos los responsables de cada uno de los aspectos mencionados.

Sin embargo, la planificación de un proyecto no solo abarca la programación inicial de la obra, sino también el proceso de vigilancia que certificará el cumplimiento de las actividades en el cronograma establecido y las variaciones entre lo planificado y lo realizado (Mattos y Valderrama, 2014). La planificación de un proyecto de construcción tiene como base la preparación y ejecución de las etapas claves de la construcción. Planificar el proyecto es conocer sus detalles y el grado de viabilidad (Aguirre, 2020).

2.2.3. Pasos para la planificación de un proyecto de construcción

La planificación de un proyecto se constituye en la base de todo el desarrollo de una obra, que guía el trabajo de todos los involucrados en la misma, en la cual se establecen todas las estrategias de trabajo y los objetivos que deben cumplirse. La planificación es un proceso muy importante, que comprende la planeación de fases, cronogramas, las actividades manejables y comprensibles de un proyecto y las estimaciones de costos (VQ Ingeniería, s.f.). En este sentido, la planificación de un proyecto de construcción busca ofrecer las

condiciones ideales para que logren los mejores resultados. La planificación de la obra establece los pasos para evitar complicaciones e imprevistos (Aguirre, M., 2020), estos pasos son los siguientes:

- **Definición del alcance del proyecto.** El alcance de un proyecto está relacionado con el punto hasta donde va a llegar el mismo, en el cual se describen las actividades que la constructora realice al término del plazo establecido para ejecutarlo.
- **Definición de los objetivos del proyecto.** Determinar los objetivos de un proyecto es fundamental para saber su propósito y lo que conlleva a lograr las metas del mismo. Cuando se trata de un proyecto por encargo o de licitación pública, los objetivos que debe cumplir el contratista son establecidos por el contratante; y cuando el proyecto es propio de la empresa, los objetivos son establecidos por la misma empresa.
- **Planificación de la gestión de recursos.** Para poder estimar los recursos que se necesitan para un proyecto, se debe calcular: a) el número de profesionales o empleados necesarios para desarrollar el proyecto, según sus habilidades técnicas; el número de horas, meses o años, es decir, el tiempo para ejecutar el proyecto; y c) Los recursos materiales detallados y equipos imprescindibles.
- **Organización de la gestión de tareas.** Se debe dividir el proyecto en pasos y tareas, que deberán realizarse en un orden específico. Cuando haya tareas que pueden realizarse simultáneamente, hay que saber priorizar el trabajo.
- **Coordinación de tareas y recursos.** En un trabajo de liderazgo, se debe asignar al personal las tareas correspondientes, según sus habilidades profesionales y los hitos claves del proyecto, lo que exige planificar las actividades eficazmente asignando a cada trabajador qué hará y cuándo.
- **Programación de la gestión del tiempo y mejora de la previsibilidad.** En un proyecto de construcción es importante y necesario establecer los tiempos de entrega del producto, lo que significa conocer el tiempo que el trabajador necesitará para procesar la tarea que le fue asignada y cuál será el entregable que logrará al terminar

dicha tarea. Para la administración del tiempo son viables el uso de las plantillas integradas y los Diagramas de Gantt para visualizar escalas de tiempo que pueden generar informes en tiempo real.

- **Realizar una estimación del presupuesto.** Es necesario implementar un plan de gestión del proyecto que permita determinar su alcance, su coste y el tiempo hora/persona necesarios, información que permitirá realizar un estimado preciso del presupuesto total que se necesitará. Se pueden establecer alertas que notifiquen a tiempo cuando no se está respetando el presupuesto establecido, de tal forma que se pueda reaccionar y actuar a tiempo.
- **Comprobación de la rentabilidad del proyecto.** Una vez que se estime el presupuesto, se configuran los indicadores claves que permitirán llevar un control de los costos, así como hacer un seguimiento de la rentabilidad de los proyectos y determinar cuál será el retorno sobre la inversión (ROI) que se obtendrá.
- **Definición y automatización de la facturación.** Cuando la facturación es recurrente, se deben determinar con anticipación las fechas de facturación para hacer la estimación de ingresos y esfuerzos que el proyecto requiere. Así mismo, se generan las facturas necesarias y se estiman los gastos de nómina.
- **Construcción de una matriz de planificación del proyecto.** Realizar una matriz o cuadro de mando integral permite hacerle un seguimiento al proyecto, en el cual se recomienda configurar una serie de alertas que permiten seguir de cerca el ritmo y progreso del proyecto, lo que permitirá visualizarlo más fácilmente.
- **Asegurar la logística necesaria.** Una buena logística y organización adecuada permitirán el logro de los resultados esperados, lo cual muchas veces va a depender de la calidad de los proveedores de servicios. La gestión de proyectos permite integrar las diferentes áreas del negocio, permitiendo visualizar las compras y ventas que ofrece, agilizando la gestión de los proveedores.
- **Control de los imprevistos.** En cada proyecto se presentan una serie de imprevistos, que llevan a equipar al personal con tecnología para la gestión de

proyectos, lo que le permitirá al personal mantenerse activos funcionalmente, aunque estén fuera de la oficina.

2.2.4. Importancia de la planificación en la construcción de obras

Una de las áreas de importancia en el desarrollo económico de un país lo constituye el sector de la construcción, el cual representa un mundo complejo que requiere de elevadas exigencias y control porque las mismas demandan mayor seguridad y control tanto para los trabajadores de la construcción, como para el público que usará tales infraestructuras; por la calidad y durabilidad de las mismas; por la calidad, la sostenibilidad y la protección de los intereses públicos, lo cual contribuye con una industria de la construcción más segura eficiente y responsable.

Efectivamente, el primer paso en un proyecto de construcción consiste en realizar una planificación de obra, la cual se constituye en un punto clave para su éxito o fracaso, por lo cual las exigencias deben conducir hacia la eficiencia de los trabajos, sin que se comprometan los indicadores de calidad, en el marco de unos controles que no deben descuidar ninguno de los involucrados, porque no hay lugar para errores. Sobre la planificación, Zambelli (2023), ha referido lo siguiente:

El primer paso para la ejecución de una obra es hacer una planificación que responda a la realidad del contexto y al requerimiento específico del proyecto. Para esto es necesario recopilar toda la información histórica, técnica y normativa que ayude al éxito de la gestión (secc.2).

Refiere el autor, que algo que resulta de importancia, es no omitir en la planificación de la obra, tres valores fundamentales: el tiempo que resulta vital en un proyecto, el costo que debe manejarse con atención y la calidad en materiales y personal.

2.2.5. La Constructabilidad

Para iniciar la sección referida a la constructabilidad, es necesario aclarar que la constructabilidad también es conocida como constructabilidad, debido a lo surgido en el

momento de traducción de los términos que fueron establecidos originalmente, en inglés. Así lo expresa Yepes (2019), lo cual sirve para evitar confusiones con esta metodología en el sector de la construcción:

Sobre este aspecto, la bibliografía de origen anglosajón habla de Constructability o Buildability, que se ha traducido al español como “constructabilidad” o “constructibilidad”, incluso “constructividad”. Sin embargo son palabras que no las recoge la Real Academia Española de la Lengua. Simplificando, podríamos hablar de que una obra puede construirse de forma más o menos fácil y efectiva (párr.4).

Ilustra el autor, sobre los términos relacionados con la constructabilidad en el área de la construcción, que hasta ahora se ha prestado para muchas confusiones y dudas, por lo que hacía falta aclarar que todo es producto de la traducción del término “Constructability”, lo que quiere decir que todos los términos manejados se refieren a la constructabilidad, como una metodología o herramienta de gestión de proyectos de construcción para hacerlos más fáciles y efectivos.

Aunque la constructabilidad es un concepto nacido en la industria de la construcción en el año 1986, su manejo aún no está muy consolidado para muchos de los que conforman esta industria (ingenieros, arquitectos, planificadores, constructores, empresas contratistas y gestores de proyectos, entre otros), por cuanto aún el término no ha sido muy difundido en todos los contextos de la construcción, en muchos países del mundo, tampoco en la literatura convencional, por lo que no es ampliamente conocido. La constructabilidad es una metodología vinculada con la aplicación de técnicas que buscan la optimización de los proyectos de construcción que contribuyen con el aumento de la productividad, la disminución de los costos y el cumplimiento de los plazos y calidad de la obra establecidos en las bases del proyecto (Candía, Navarro y Salazar, 2018).

En este orden de ideas, la constructabilidad como una herramienta de gestión de proyectos, que ha traído muchos beneficios para la realización de proyectos arquitectónicos y de ingeniería civil, es definida por el Instituto de la Industria de la Construcción (CII, 1986), citado por Hernández (2020), como: “la integración del conocimiento constructivo a lo largo

de todas las etapas de un proyecto, con el propósito de alcanzar objetivos en el menor tiempo y costo posible, con alta calidad” (p.58); de lo que se infiere que la constructabilidad es un enfoque que busca incorporar en todo proyecto de construcción el conocimiento constructivo, para optimizarlo en todas sus fases, desde la planificación hasta la ejecución de la obra.

Así mismo, para efectos de seguir contribuyendo con un conocimiento más amplio sobre la constructabilidad, se presenta la definición que de ella hace Hytech (2022):

La constructabilidad se define como la integración del conocimiento en construcción durante las fases tempranas del proyecto como en la ingeniería conceptual con la intención de identificar en principio los objetivos que se desean alcanzar y posteriormente todos los obstáculos que podrían presentarse desde las fases de planificación y desarrollo de ingeniería hasta las etapas constructivas (párr.1).

Se evidencia con tal definición, que la constructabilidad es un proceso que incorpora todos los conocimientos y experiencias en el área de construcción, para ser aplicadas especialmente en las primeras fases del proyecto, como son la planificación y diseño, a fin de poder establecer inicialmente cuáles son los objetivos que se buscan lograr, y luego cuáles serían las dificultades factibles de presentarse en las fases de planificación y desarrollo hasta las etapas de construcción.

En definitiva, la constructabilidad es la práctica de diseñar y planificar de manera eficiente los proyectos de construcción. También la constructabilidad, es considerada un programa de mejoramiento continuo en el sector de la construcción, en el que se busca una integración del diseño en la fase de ejecución de la construcción, a la cual se incorporaría la experiencia y el conocimiento constructivo desde las primeras etapas del proyecto, como son la planificación, el diseño y el abastecimiento, haciendo que el proyecto sea de mayor factibilidad (Giménez, 2008). Resulta la constructabilidad, una técnica de manejo de proyectos que facilita la revisión de los procesos de construcción desde su inicio y hasta el fin, mucho antes de que se inicie la construcción de la obra, lo cual permite identificar obstáculos en la planificación y diseño a fin de prevenir errores, pérdida de tiempo o gastos excesivos.

Todo esto, lleva a inferir que en la constructabilidad la integración del conocimiento y la experiencia en las etapas iniciales de un proyecto de construcción (planificación y diseño), tiene una mayor capacidad de influencia en el coste final del proyecto ya ejecutado (Serpell, 2002, citado por Yépez, 2019), lo cual permitiría abordar, tempranamente, problemas que afectarían el tiempo, la calidad y el coste de la obra.

2.2.6. Evolución histórica de la Constructabilidad en la construcción

La constructabilidad, como concepto relacionado con la industria de la construcción tuvo sus inicios en trabajos de investigación realizados en la Universidad de Texas, CII (1987; 19893) y posteriormente, por trabajos realizados en el Instituto de la Industria de la Construcción Australia (CIIA, Construction Industry Institute Australia, 1992-1996), símil del organismo de Norteamérica, quienes publicaron una serie de manuales y guías con recomendaciones de gestión de constructabilidad, guías para equipos profesionales y manuales para implementar mejoras en la constructabilidad orientadas hacia la gestión y administración de construcción. Investigadores importantes de esa época fueron Oconnor, Tatum, Uhlik y Loes (entre 1985 y 1988) y las investigaciones más recientes fueron las desarrolladas en las industrias en desarrollo en Malasia e Indonesia (entre 2001 y 2004) (Loyola y Goldsack, 2010).

En este orden de ideas, también se han evaluado trabajos recientes sobre constructibilidad, muy relacionada con la constructabilidad, los cuales han demostrado el nivel de conocimiento existente sobre el tema, en Reino Unido, España, Australia, China, Indonesia y en países de América, como Estados Unidos y Chile, quienes a través de sus trabajos de investigación han confirmado, que la constructabilidad ayuda a mejorar la gestión en los proyectos de construcción, reduciendo su costo final al disminuir los problemas en la obra, al realizar revisiones en las etapas iniciales de planificación y diseño del proyecto, lo que ha conllevado a proyectos terminados dentro del programa establecido y con ahorro en los presupuestos (Tapia, 2012).

2.2.7. Principios de la Constructabilidad

La constructabilidad como técnica para gestionar proyectos de construcción, tiene el objetivo de incorporar experiencias y conocimientos en las primeras fases del proyecto, para identificar potenciales problemas en las fases posteriores del proyecto, antes de ejecutarlas, a fin de evitar errores, sobrecostos y demoras en el mismo. Para ello, el Instituto de la Industria de la Construcción (Construction Industry Institute, en inglés-CII-), como organismo que promueve mejores prácticas y eficiencia en este sector, a través de investigaciones que llevan a promover la constructabilidad y sus principios que actúan como directrices que guían su incorporación en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción. Son algunos de estos principios (CII, citado por Rondón y Muñoz, 2010), los siguientes:

2.2.7. 1. Integración:

La constructabilidad como parte integral del proyecto.

2.2.7.2. Conocimiento constructivo:

integrar al plan del proyecto, conocimiento y experiencia constructiva.

2.2.7.3. Equipo experto:

integrado por profesionales con formación apropiada para el proyecto.

2.2.7.4. Objetivos comunes:

la constructabilidad es mayor cuando todo el equipo y el cliente entienden los objetivos del proyecto.

2.2.7. 5. Recursos disponibles:

la solución tecnológica diseñada debe contrastar con los recursos existentes.

2.2.7.6. Factores externos:

elementos que afectarían al costo y programación del proyecto.

2.2.7.7. Programa.

El proyecto debe contar con un programa realista, sensible y apoyado por todo el equipo del proyecto.

2.2.7.8. Métodos constructivos:

el diseño del proyecto debe establecer el método constructivo que va a adoptar.

2.2.7.9. Accesible:

una constructabilidad mayor será posible si en la fase de diseño y de ejecución se presenta una construcción accesible.

2.2.7.10. Especificaciones.

Se presenta una mayor constructabilidad en el proyecto cuando se incluye la eficiencia constructiva.

2.2.7.11. Innovaciones constructivas:

incluir innovaciones aumenta la constructabilidad.

2.2.7.12. Retroalimentación:

la constructabilidad aumenta si el equipo realiza un análisis de post-construcción.

2.2.8. Metodologías aplicadas en la constructabilidad para proyectos de construcción eficientes

En lo que tiene que ver con los cambios o transformaciones que se producen en cualquier área de un país, se considera el área de la construcción, la cual en su afán de actualizarse de acuerdo con los nuevos paradigmas que se van imponiendo cada cierto tiempo, esta ha ido experimentando avances significativos en lo que tiene que ver con las metodologías utilizadas en la industria de la construcción, en el marco de la constructabilidad. Son algunas de estas metodologías, las siguientes:

2.2.8.1. Building Information Modeling (BIM)

El BIM es una metodología basada en modelos digitales que ha adquirido una gran aceptación en esta industria, la cual permite la creación y gestión de información en un modelo 3D. Dicha tecnología tiene la ventaja de facilitar el trabajo conjunto entre los diferentes actores del proyecto. Esta ha sido una metodología clave para el aumento de la eficiencia y reducción de los errores en la construcción (Ministerio de Economía y Finanzas Perú, 2021).

Por otro lado, la Building Information Modeling (BIM), también es definida por la ISO 19650, citada por Building Smart Spain (2021) como: “El uso de una representación digital compartida (modelo de información) de un activo construido para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones” (p.3); lo que quiere decir que la BIM es una metodología utilizada para la creación y administración de datos en el proceso de diseño, construcción y operaciones, para crear representaciones digitales detalladas.

El concepto del BIM aplicado en la constructabilidad fomenta la cooperación de todos los actores del proyecto, desde que se inicia la etapa del diseño, ayudándolos en la toma de mejores decisiones que influirán de forma positiva en la calidad y eficiencia del proyecto en general. El BIM es un concepto aplicable a través de la tecnología, que ha ido avanzando en 3D, 4D, 5D y 6D, lo que ha representado muchas innovaciones (Eyzaguirre, 2015).

2.2.8.2. Integrated Project Delivery (IPD)

Integrated Project Delivery (IPD) es una metodología vinculada con la constructabilidad en la gestión de proyectos de construcción. Esta metodología se enfoca en mejorar la colaboración y el trabajo en equipo entre los profesionales involucrados en un proyecto, como es el caso del propietario, diseñador, constructor, ingeniero, planificador, entre otros. IPD tiene el objeto de fomentar la integración temprana de este equipo en el proceso de diseño y construcción, lo que representa a la constructabilidad. Esta metodología es definida por Victorino (2020), como:

Un sistema de colaboración abierto, directo, transparente y fluido entre todos los involucrados de un proyecto, crea un esfuerzo en equipo que integra a propietarios, arquitectos, ingenieros, gerentes y subcontratistas para generar un vínculo único desde el primer día de las etapas de planificación, integrando a todos los principales interesados del proyecto, se basa en un acuerdo que alinea los intereses y objetivos de los involucrados y define la posición de cada uno de ellos.

Se infiere que esta metodología promueve la colaboración y la integración de todas las partes involucradas en un proyecto de construcción, la cual se vincula con la

constructabilidad porque permite la participación en etapas tempranas del proyecto, de expertos en construcción para optimizar el diseño y los procesos constructivos. La planificación cuidadosa de un proceso con IPD contribuye con la reducción del desperdicio, generando ahorros potenciales para todos los involucrados.

2.2.8.3. Design & Build (Diseño y Construcción)

En el mundo de la construcción, existe un enfoque innovador y eficiente conocido como Design and Build (diseño y construcción) que combina el proyecto y la ejecución de un edificio en un proceso integrado, brindando numerosos beneficios en términos de velocidad, calidad y control de costos. Es el caso, que en las metodología tradicional, antecesora a la Design & Build (Design-Bid-Build = Diseño-Oferta -Construcción), el diseño era desarrollado por separado, antes de realizarse la licitación de la obra, lo que significaba que el contratista asumía la ejecución de una obra con decisiones y soluciones que le eran impuestas, desconociéndose muchas veces cómo se llevarían a cabo algunas de esas soluciones hasta que se iniciaba la obra, lo que complicaba realizar alguna planificación en relación a dichas soluciones

(Woodea, 2022).

Es el caso, que cuando se aplica el esquema de trabajo tradicional, el proyecto queda dividido entre entes cuyos contratos y responsabilidades están separados, lo cual se complica por los problemas causados por la falta de comunicación efectiva, lo que genera retrasos y conflictos entre los equipos involucrados (el equipo contratante y el equipo contratista), así como también le surgen partidas necesarias que no fueron consideradas en la etapa de planificación, y además aparecen los llamados contradictorios, que tienen que ver con cambios en los costos que alteran también el tiempo de la obra. En relación a esta metodología, Woodea (2022), ha expresado:

Design & Build (Diseño y Construcción) es una metodología que busca optimizar la ejecución de proyectos de construcción y mejorar la calidad de los mismos al integrar el diseño y la construcción desde las etapas iniciales del proyecto. En la metodología Design & Build a diferencia del esquema tradicional, el contratista asume el diseño y la construcción como un paquete completo. Se integra desde

la fase del diseño, colaborando en la propuesta de soluciones técnicas y económicas, y asume la responsabilidad de su ejecución. Esto contrasta con el enfoque convencional en el que el diseño se realiza de forma separada y se impone al constructor, lo que dificulta su capacidad para asumir responsabilidad en caso de deficiencias en el proyecto (secc.1).

Esta definición lleva a considerar que la metodología Design & Build (Diseño y Construcción) involucra a la empresa propietaria y a la empresa constructora como un solo equipo o entidad responsable del diseño y de la construcción del proyecto. La combinación de estas dos etapas en manos de los elementos participantes como un solo equipo, busca la optimización de la comunicación, la agilización del proceso y la reducción de riesgos en la coordinación entre diferentes contratistas. Esta metodología puede ayudar a impulsar la constructabilidad al contar con un enfoque más integrado desde el inicio del proyecto.

2.2.8.4. Lean Construction (Construcción sin pérdidas)

La metodología Lean Construcción o construcción sin pérdida es una filosofía centrada en la eliminación de desperdicios, en la mejora continua y en la maximización del valor para el cliente. La misma es una metodología que entre sus propósitos más básicos están: optimizar los procesos de construcción, reducir los tiempos de ejecución y mejorar la eficiencia en general. Implementar la filosofía Lean Construction, fomenta la colaboración entre los diferentes actores del proyecto y se busca eliminar actividades que no agregan valor al proyecto de construcción.

Por otra parte, hay que referir que Lean Constructon se ha convertido en una filosofía de trabajo con muchas ventajas competitivas, que apareció en el mercado a finales del siglo XX, de la mano de la empresa automovilística Toyota, que aplicó el Lean Manufacturing en el área industrial, generándole un posicionamiento de 40% en el mercado japonés al aplicar esta filosofía en su área de producción de autos, la cual ofrecía mejor calidad a menor coste, con cortos plazos de entrega y eliminación de las pérdidas o desperdicios. Esta filosofía tiene más de 30 años aplicándose en muchas empresas, entre ellas Toyota, que hoy se posiciona como

la única del ramo automovilístico dentro de las 100 empresas más ricas del mundo (Muñoz, 2019).

2.2.9. La Filosofía Lean Construction como metodología de apoyo para aplicar la Constructabilidad

Una alternativa a los procesos de planificación en un proyecto de construcción, está basada en esta filosofía que ha sido adaptada al sector construcción con el nombre de “Lean Construction”, la cual tiene como lema “maximizar el valor y disminuir el desperdicio”, es decir, eliminar desperdicios, eliminar lo superfluo, planteando formas diferentes y más provechosas de proyectar, proveer y producir en el área de la construcción. La adaptación de esta metodología fue realizada en el año 1992 por Lauri Koskela, quien buscó aportar valor al cliente a través de una mejora continua en las construcciones. A pesar de que se han realizado muchas investigaciones y se ha promovido su aplicación en algunos países como España, aún la Lean Construction no ha logrado una implementación real a nivel global, sin embargo se ha estado aplicando y promoviendo a través de ella, una renovación en el sector de la construcción (Altertecnica, 2018).

Cabe añadir, que la metodología de Lean Construction tiene como uno de sus principales objetivos, introducir en el área de la construcción una filosofía de mejora continua, que le facilite a las organizaciones una reducción en los costos, una mejora de los procesos y la eliminación de los desperdicios para que la satisfacción de los clientes y el margen de rentabilidad sea mayor en los proyectos de construcción (Victorino, 2020). En este orden de ideas, Muñoz (2019), define a la Lean Construction, así:

Es la optimización de las actividades que agregan valor a un proyecto constructivo mientras se reducen o eliminan las que no lo hacen. Para ello Lean Construction desarrolla herramientas específicas aplicadas a la ejecución de obra y a instaurar un sistema productivo que elimine o minimice los residuos (secc.3).

Se interpreta de lo expresado, que Lean Construcción es una filosofía que permite mejorar y renovar los métodos de trabajo en un proyecto de construcción, aplicando la reducción de

residuos, las planificaciones realistas, la coordinación de equipos humanos, lo que contribuye con el aumento de la calidad y la entrega puntual de los trabajos constructivos, lo que significa que la filosofía de Lean Construction contribuye con una construcción sin pérdidas.

Vale acotar, que el Lean Construction o construcción sin desperdicios es una filosofía aplicable en la constructabilidad, que puede complementarse con una variedad de herramientas relacionadas con la construcción, entre las cuales está el Last Planner, la cual generaría conocimientos sobre prácticas ideales de construcción, que deberían tomarse en cuenta en el momento de realizar la planificación de un proyecto constructivo (Muñoz, 2019). Por otro lado, en la filosofía de construcción denominada Lean Construction (Construcción sin desperdicio) se presentan 8 categorías de desperdicios o residuos (Victorino, 2020), que deberían reducirse o eliminar en un proyecto de construcción, ellas son:

2.2.9.1. Talento no utilizado.

Este es un desperdicio que se produce cuando se sub-utiliza el recurso humano con potencial de una empresa, desperdiciándose tiempo, ideas, aptitudes y mejoras, con lo cual se pierden oportunidades de aprendizaje y de elevados rendimientos por no escuchar a los trabajadores.

2.2.9.2. Exceso de Inventarios.

Consiste en el almacenamiento de materia prima, productos en curso o productos elaborados que no hacen falta por el momento, los cuales ocupan espacio en el almacén y generan el trabajo de hacerles mantenimiento. Ello se considera un desperdicio que puede ocultar ineficiencia y problemas.

2.2.9.3. Movimientos innecesarios.

Representan acciones ejecutadas por personal o maquinarias que no son necesarios para agregar valor al producto o servicio elaborado por la organización.

2.2.9.4. Esperas.

Está representado por el tiempo perdido por un operario y la maquinaria, al no producir valor cuando no realiza su actividad correspondiente, por la falta de material, equipos, personal, información, planos, órdenes, resultados de laboratorio, financiación, acceso a áreas de la construcción, contradicciones en documentos, por espera a que concluya

una actividad anterior, escasez de equipos, falta de coordinación entre el equipo humano, retraso en el transporte o instalación de equipos, cambios en las fases del proyecto, accidentes por falta de seguridad, entre otros. Todas ellas llevan a aumentar el tiempo de producción y a disminuir la productividad en la obra.

2.2.9.5. Transportación.

Es el desperdicio de tiempo relacionado con la movilización de elementos de un lugar a otro en un contexto de construcción, lo cual genera aumentos en el coste y en el ciclo de fabricación.

2.2.9.6. Defectos.

Es el trabajo adicional realizado para mejorar los errores que pueden presentarse en el diseño, mediciones y planos, en estructuras, en métodos de trabajos incorrectos y en mano de obra poco calificada, entre otros, que causan la repetición del trabajo y la insatisfacción del cliente.

2.2.9.7. Sobre producción.

Este es considerado el principal desperdicio y causante de muchos de los otros desperdicios. La sobre producción consiste en producir más de lo que se necesita, y las inversiones en equipos con mayor capacidad o más sofisticados cuando lo que se necesita son equipos más sencillos.

2.2.9.8. Sobre procesamiento.

Es el desperdicio cuando se usan medios o recursos que están por encima de los necesarios para realizar algún proceso de la construcción, lo que quiere decir, que son esfuerzos que se desperdician porque no le agregan valor a un producto o servicio creado en la construcción.

Esta filosofía de Lean Construction promueve la construcción de obras aplicando cada uno de los 8 desperdicios descritos en el producto o servicio creado, para generar en él, valor para el cliente.

2.2.10. La Constructabilidad y el Lean Construction en las etapas de un proyecto de construcción

La constructabilidad como técnica que busca mejorar la aptitud constructiva de un proyecto de construcción, a través de la incorporación de la experiencia y conocimientos de construcción en las etapas iniciales de su proceso (planificación y diseño), requiere de la incorporación temprana de los equipos multidisciplinarios integrados por los profesionales participantes en todas las etapas del proyecto, incluido el constructor, quien tradicionalmente se incorpora cuando se inicia la ejecución del proyecto, es decir, el trabajo de construcción. Ello, porque la constructabilidad considera, que el impacto de las decisiones fuertes y confiables en las etapas iniciales del proyecto, tomadas por todos los que intervendrán en las diferentes fases de la obra, tendrá un mayor impacto en los resultados finales de la misma, que las decisiones tomadas durante el desarrollo o ejecución de la obra, lo que se constituye en la premisa básica de la constructabilidad (CII 1987; Gibson et al 1995; CII 1993, citados por Martínez, González y Da Fonseca 2009).

En este orden de ideas, la constructabilidad al introducir sus conceptos básicos en las etapas estratégicas de un proyecto de construcción, como son: primero la planificación y segundo el diseño del proyecto, lo cual se ha propuesto incluir también en la etapa de ejecución para generar una mayor eficiencia y efectividad en los procesos y operaciones a realizar (Serpell 1993, citado por Martínez, González y Da Fonseca 2009).

En cuanto a la metodología de gestión Lean Construction, aplicable en la constructabilidad, es una filosofía que busca darle mayor valor a cada proceso de construcción, minimizando los desperdicios, los plazos y los costos de los proyectos de construcción, a través de la eliminación de actividades que no agregan valor, de la optimización de los recursos disponibles y de la colaboración y comunicación de los diferentes actores del proyecto, lo cual conjuntamente con la constructabilidad encaminaría un proyecto de construcción hacia el éxito.

Se consideran, como estrategias efectivas para aplicar la constructabilidad y la

filosofía Lean Construction en un proyecto de construcción, las siguientes: Realizar una planificación detallada del proyecto aplicando los principios de la Constructabilidad y de la filosofía Lean Construction; Realizar un diseño colaborativo que fomente el trabajo en equipo entre diseñadores y constructores, desde las etapas iniciales del proyecto para encontrar tempranamente, los potenciales problemas y sus posibles soluciones; Eliminación de desperdicios en el proceso constructivo para reducir las actividades que no agregan valor al proyecto; Gestión eficiente de los recursos para optimizar su uso; Evaluaciones periódicas del proyecto para aplicar mejoras donde sea necesario. La aplicación de la constructabilidad y la filosofía Lean Construction puede generar resultados exitosos en un proyecto de construcción, en cuanto a costo, tiempo y calidad.

2.3. Bases legales

Las bases legales en un trabajo especial de grado es la sección que se enfoca en los aspectos legales y regulatorios relevantes para el tema de investigación trabajado. En las mismas se presentan las leyes, regulaciones y políticas que pueden ser aplicadas, así como también los precedentes legales y las decisiones judiciales de relevancia, que de alguna manera puedan tener un impacto en la investigación. En este caso se contemplan como fundamentación legal los siguientes documentos: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley Orgánica de Ordenación Urbanística, Ley de Contrataciones Públicas, Ley de Licitaciones, Ley del Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines, y la Norma Internacional ISO 9004:2009.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, publicada en Gaceta Oficial Extraordinaria No. 36.860, de fecha 30 de Diciembre del año 1999

Capítulo VI, de los Derechos Culturales y Educativos, establecidos en el siguiente artículo:

Artículo 99. Los valores de la cultura constituyen un bien irrenunciable del pueblo venezolano y un derecho fundamental que el Estado fomentará y garantizará, procurando las condiciones, instrumentos legales, medios y presupuestos necesarios. Se reconoce la autonomía de la administración cultural

pública en los términos que establezca la ley. El Estado garantizará la protección y preservación, enriquecimiento, conservación y restauración del patrimonio cultural, tangible e intangible y la memoria histórica de la Nación. (...).

Declara este artículo de la Constitución Nacional, que son un bien irrenunciable y un derecho fundamental, los valores y patrimonios de la cultura, y la memoria histórica de la Nación, los cuales el Estado debe garantizar a través de las condiciones y los medios legales y económicos necesarios para asegurar su protección, preservación, conservación y restauración de todo el patrimonio cultural. En el caso particular de la presente investigación, se trata de la reestructuración de los seis espacios históricos y culturales involucrados en el proyecto de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, ubicada en Barcelona, estado Anzoátegui, la cual busca contribuir con el fortalecimiento de la identidad cultural de los anzoatiguenses.

Por otro lado, también en la Constitución Nacional está el artículo 185, que establece lo siguiente:

Artículo 185. (...). Del Consejo Federal de Gobierno dependerá el Fondo de Compensación Interterritorial, destinado al financiamiento de inversiones públicas dirigida a promover el desarrollo equilibrado de las regiones, la cooperación y complementación de las políticas e iniciativas de desarrollo de las distintas entidades públicas territoriales, y a apoyar especialmente la dotación de obras y servicios esenciales en las regiones y comunidades de menor desarrollo relativo (...). (p.53).

Se infiere del presente artículo de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, de 1999, que el Fondo de Compensación Interterritorial, tiene establecido una importancia notoria, como mecanismo para promover el desarrollo equilibrado y apoyar la dotación de obras y servicios esenciales en las regiones y comunidades que presentan mayores desafíos en términos de desarrollo requiriendo de acciones específicas para promover un desarrollo más equitativo en el país, aplicando políticas y programas especiales

para impulsar su desarrollo y mejores condiciones de vida de sus habitantes, en el caso de esta investigación, de la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui.

Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Gaceta Oficial N°. 33.868, del 16 de diciembre de 1987. Capítulo IV, de los Planes Especiales, establece:

Artículo 49. Son planes especiales aquellos cuyo objetivo fundamental es la ordenación, creación, defensa o mejoramiento de algún sector particular de la ciudad, en especial las áreas de conservación histórica, monumental, arquitectónica o ambiental, las zonas de interés turístico o paisajístico, los asentamientos no controlados, las áreas de urbanización no progresiva o cualquier otra área, cuyas condiciones específicas ameriten un tratamiento por separado dentro del plan de desarrollo urbano local. La autoridad urbanística municipal dispondrá lo concerniente a la elaboración, aprobación y ejecución de estos planes. (p.8).

Se infiere del artículo 49, que a nivel municipal existen planes especiales que rigen en materia de ordenación, creación, defensa o mejoramiento de sectores específicos de la ciudad, como es el caso particular de las áreas que interesa en esta oportunidad: las de conservación histórica, monumental, arquitectónica y ambiental, a las cuales se les agrega un interés turístico y paisajístico, como es el caso del proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”, que reúne en una sola obra y espacio, intereses culturales, sociales, y económicos, ameritando un tratamiento particular dentro del plan de desarrollo urbano, con aprobación de la autoridad urbanística municipal.

Ley de Contrataciones Públicas, publicada en Gaceta Oficial N°. 38.895, de fecha 25 de marzo del 2008, establece, lo siguiente:

Artículo 1. El presente Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley, tiene por objeto regular la actividad del Estado para la adquisición de Bienes, prestación de servicios y ejecución de obras, con la finalidad de preservar el patrimonio público, fortalecer la soberanía, desarrollar la capacidad productiva y asegurar la transparencia de las actuaciones de los órganos y entes sujetos al presente

Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley de manera de coadyuvar al crecimiento sostenido y diversificado de la economía (p.2).

El presente artículo, con Rango, Valor y Fuerza de Ley, tiene como fin primordial controlar la actividad que cumple el Estado para realizar contrataciones que le permitan lograr los bienes y servicios, y muy especialmente la contratación de obras, para sus ciudadanos y para cumplir con las funciones de todos y cada uno de los órganos y entes que conforman la Administración Pública. Esto en el marco de un desempeño eficiente y transparente, que contribuya con el desarrollo de su país. Se trata en este caso particular, de la contratación de la empresa constructora que desarrolló el proyecto denominado “Gran Plaza Libertadores”, ejecutado en Barcelona, estado Anzoátegui, en el marco de una transparencia que refleje un proceso con toda la legalidad requerida.

Ley de Licitaciones, publicada en Gaceta Oficial N°5.556, Extraordinario de fecha 13 de noviembre de 2.001, contempla:

Artículo 1. El presente Decreto Ley, tiene por objeto regular los procesos de selección de contratistas, por parte de los sujetos a que se refiere el artículo 2, para la ejecución de obras, adquisición de bienes muebles y la prestación de servicios distintos a los profesionales y laborales (p. s.n).

En lo referente al objeto de la Ley de Licitaciones, presentado en el artículo N° 1, se interpreta que la misma busca poner orden en el proceso de selección de los contratistas que van a proveer de los bienes, servicios y contratación de obras, necesarios para el desempeño de los diferentes órganos y entes de la Administración Pública venezolana. Se aspiró con esta ley, realizar una selección acertada de la empresa contratista ejecutora de proyectos de construcción, en el marco de un proceso orientado hacia la designación de las mismas, basado en las mejores condiciones de la propuesta presentada, para ejecutar la obra “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui”.

Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y profesiones afines. Gaceta Oficial N° 25.822, del 26 de noviembre de 1958, establece en el Capítulo VI, De las Construcciones, instalaciones y trabajos, en el Artículo 14, lo siguiente:

Artículo 14.-

Todas las construcciones, instalaciones y trabajos relacionados con las profesiones a que se contrae la presente Ley, deberán realizarse con la participación de los profesionales necesarios para garantizar la corrección, eficiencia y seguridad de las obras. (...). (p.2).

Se infiere del artículo presentado, que se establece la necesidad de la participación de profesionales en las construcciones, instalaciones y trabajos relacionados con las profesiones mencionadas en la Ley, con el fin de garantizar la corrección, eficiencia y seguridad en las obras. En el contexto de la presente investigación se consideró fundamental la participación de profesionales de la construcción que garanticen el desarrollo de la obra de la “Gran Plaza Libertadores” con calidad, basada, principalmente, en una buena planificación de la misma.

La Norma Internacional ISO 9004:2009. Gestión para el éxito sostenido de una organización — Enfoque de gestión de la calidad (Traducción Certificada), expresa lo siguiente:

6.7 Conocimientos, información y tecnología

6.7.3 Información

La organización debería establecer y mantener procesos para recopilar datos fiables y útiles, y para convertir esos datos en la información necesaria para la toma de decisiones. Esto incluye los procesos necesarios para el almacenamiento, la seguridad, la protección, la comunicación y la distribución de los datos y la información a todas las partes pertinentes. Se necesita que los sistemas de información y comunicación de la organización sean robustos y accesibles, para asegurarse de su capacidad. La organización debería asegurarse de la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad de la información relativa a su desempeño, a las mejoras del proceso y sobre el progreso en el logro del éxito sostenido (p.10).

Se infiere de la presente Norma ISO, que la comunicación es uno de los procesos

fundamentales, de los cuales una organización debe utilizar para la adquisición de información importante para la toma de decisiones. Proceso éste que requiere de una fuerte solidez y de fácil acceso y en una constante renovación para que la organización se desempeñe con eficiencia, en un permanente progreso. En el caso de esta investigación relacionada con la realización de una planificación efectiva para la obra “Gran Plaza Libertadores”, es fundamental que haya una comunicación efectiva entre los profesionales de la construcción participantes en la fase inicial de la obra (planificación) y en el desarrollo de la misma.

2.4. Definición de términos básicos

La definición de términos básicos es una sección de la investigación en la que se presentan una serie de conceptos, relacionados con el tema objeto de estudio, en la cual se insertan los términos que se pudieran presentar confusos o abstractos, ello con la finalidad de ayudar al lector para que tenga una mayor claridad, que le permita manejar y entender la investigación en general.

2.4.1. Ciclo de vida de una construcción

Es una secuencia de acciones o actuaciones vinculadas a la concepción (planeamiento y proyecto), materialización (construcción), utilización y reintegración (demolición y reciclaje) de las estructuras. (Construmática, 2008).

2.4.2. Construcción

Es una herramienta y un motor para proveer servicios que responden a una demanda efectiva de la comunidad en cuanto a construcción funcional, con tecnologías y materiales adecuados que son claves para una durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura. (Construmática, 2008).

2.4.3. Constructabilidad

Es una técnica de gestión de proyectos que busca la revisión de los procesos de

construcción en las fases previas a su ejecución, evitando sobrecostos y reprocesos. (Botero, L. 2021).

2.4.4. Constructor

Es el agente que asume contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o partes de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato. (Iberley, 2017).

2.4.5. Control de obras

Es el proceso que permite no tener ningún tipo de contratiempo para entregar la obra con éxito según lo pautado. La optimización de las acciones que se llevarán a cabo y la organización de los trabajos de construcción, permitirán tener resultados óptimos, según lo pautado. (Protek, 2022).

2.4.6. Costos de construcción

Implica desglosar el proyecto en sus diversos componentes, como materiales, mano de obra, equipo, inflación y permisos. En esta fase, se sugiere ser lo más detallado posible al estimar los costos.

2.4.7. Desarrollo sostenible en construcción

Es el proceso que implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas, lo que es de gran importancia en el sector de la construcción, por ser un gran consumidor de materiales y generador de residuos sólidos. (Construmática, 2008).

2.4.8. Empresa constructora

Es una organización especializada en la construcción de edificios, carreteras, puentes, complejos residenciales, oficinas, locales comerciales y otros proyectos, cumpliendo con las normas y requisitos para minimizar el impacto ambiental de sus actividades. (ACONIF, 2024).

2.4.9. Ingeniero residente

Es el representante técnico del ejecutor de la obra (Contratista). Debe ser un profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las normas técnicas de construcción, la planificación estipulada y las condiciones acordadas legalmente con el contratante de la obra. (Díaz, P. 2023).

2.4.10. Inventarios de construcción

Son provisiones de artículos en espera de su utilización posterior, cuya utilidad depende de la cantidad, momento y lugar de su necesidad. (Yépez, V. 2021).

2.4.11. Lean Construction

Es la optimización de las actividades que agregan valor a un proyecto constructivo mientras se reducen o eliminan las que no lo hacen. Desarrolla herramientas específicas aplicadas a la ejecución de obra y a instaurar un sistema productivo que elimine o minimice los residuos. (Evalore, 2019).

2.4.12. Objetivos de construcción

Son los logros que se quieren alcanzar con el trabajo y que están al final del camino, los cuales hay que estructurarlos, de forma clara y alcanzable, en la planificación para que sea posible conseguirlos. (Nodriz Tech, 2021).

2.4.13. Planificación de obra

Es el conjunto de actividades que preparan la realización del trabajo, ordenándolo de la manera más económica posible para prevenir riesgos o errores al momento de su ejecución. (H&C. Proyectos de Ingeniería, 2021).

2.4.14. Plano arquitectónico

Son los que cimientan teóricamente el proyecto y calculan su ejecución previamente. Hoy en día estos planos se desarrollan a través de herramientas tecnológicas, como el software IBM (Building Information Modeling). (Doblamos, 2022).

2.4.15. Plaza pública

Es un espacio abierto y público en una ciudad que se utiliza para una variedad de actividades y que desempeña un papel importante en la vida comunitaria y urbana. (Martínez, R. 2020).

2.4.16. Presupuesto de construcción

Es el documento en el que se recogen todas las condiciones relacionadas con la ejecución de las obras o reformas, incluidos los precios. En él se debe incluir la identificación de las partes, los trabajos a realizar, los materiales que se usarán, el precio, el plazo de ejecución y la forma de pago. (Stel Order, 2024).

2.4.17. Proyecto de construcción

Es el documento base sobre el que se desarrolla el trabajo de los arquitectos e ingenieros donde se plasma la distribución de usos y espacios, el uso de materiales y tecnologías y la justificación técnica del cumplimiento de las especificaciones requeridas por la normatividad de proyectos de construcción. (H&C. Proyectos de Ingeniería, 2021).

2.4.18. Sobrecoste(o)

Cantidad que excede al coste o costo inicialmente calculado o establecido. (Fundéu RAE, 2014).

2.4.19. Tiempo del proyecto

Es el que se determina mediante un proceso meticuloso de planificación, estimación y secuenciación de actividades, seguido de la creación y ajuste de un cronograma detallado que guíe la ejecución del proyecto. (López, J. 2024).

2.5. Variables y su Operacionalización

En una investigación, la operacionalización de variables se refiere al proceso de definir y especificar las dimensiones e indicadores de las variables presentes en los objetivos específicos de una investigación o estudio, lo cual se constituye en el paso para establecer

cómo será medida y cuantificada una variable en términos concretos y observables.

En este orden de ideas, la operacionalización de variables se constituye en un proceso que resulta fundamental a fin de garantizar la objetividad y la consistencia en la medición de la situación relacionada con la realización de la planificación de una obra de construcción, que en este caso fue una gran plaza producto de la unión de cinco antiguas plazas, un monumento histórico, una avenida y el estacionamiento de la Gobernación del estado, ubicadas en el casco histórico central de Barcelona, en el estado Anzoátegui. En concordancia con lo planteado, se presenta a continuación el proceso de Operacionalización de variables referido (Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1. Operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos
1. Describir la metodología de la constructabilidad en el contexto de un proyecto de construcción.	Metodología de la Constructabilidad en el contexto de un proyecto de construcción.	Es una metodología utilizada en la industria de la construcción para mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos constructivos, que deben revisar desde el inicio hasta el final para prevenir errores, demoras y sobrecostos.	- Desempeño de la Constructabilidad	-Conocimiento sobre la constructabilidad. -Beneficios de la constructabilidad. -Aplicación de la Constructabilidad en Venezuela.	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario
2. Caracterizar el proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.	El proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”	Es el conjunto de documentos y planificaciones que definen el diseño y la ejecución de una construcción antes de que se lleve a cabo, presentando las especificaciones de la obra.	-Eficiencia en la ejecución del proyecto de construcción. -Comunicación efectiva entre los actores del proyecto. -Cumplimiento de normas de seguridad	- Grado de cumplimiento del plan de construcción. -Nivel de errores identificados en la planificación de la obra. -Cumplimiento de los plazos establecidos. -Cumplimiento de los estándares de calidad. -Nivel de productividad del personal y de los equipos. -Calidad de la comunicación entre los equipos de trabajo. -Cumplimiento de los acuerdos establecidos -Prevención de accidentes en la obra. -Cumplimiento de protocolos de seguridad.	Técnica: La observación. Instrumentos: Libreta con notas de campo y cámara fotográfica.

Continuación Cuadro 2.1

<p>3. Explicar las particularidades del proceso que se lleva a cabo actualmente en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.</p>	<p>Particularidades del proceso llevado a cabo en la “Gran Plaza Libertadores”</p>	<p>Son las circunstancias específicas que se presentan durante el desarrollo de una obra de construcción, desde la fase de planificación hasta la fase de finalización de la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Circunstancias acontecidas en la obra -Uso eficiente de los recursos -Cumplimiento normativo. - La seguridad en la obra - 	<ul style="list-style-type: none"> -Acceso a la planificación de la obra -Presentación de contratiempos en la obra -Existencia de fallas identificadas. -Retrasos en la obra. -Calidad de los materiales utilizados. -Materiales desperdiciados -Materiales cambiados -Aumento del presupuesto inicial. -Construcción total del proyecto. -Tramitación puntual de la permisología. -Cambios en la planificación de la obra, sobre la marcha. -Cumplimiento de normas de seguridad 	<p>Cuestionario ocho (8) profesionales del área de Ingeniería y Arquitectura participantes en la obra)</p>
<p>4. Diseñar la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, desde el enfoque de la Constructabilidad.</p>	<p>La planificación de la obra desde el enfoque de la Constructabilidad.</p>	<p>Es el proceso de integrar el conocimiento y la experiencia constructiva en las operaciones de planificación, ingeniería y construcción de un proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación en Constructabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización de la planificación de la obra - Mejora continua en el desarrollo de la obra. - Relación costo-beneficios de la Constructabilidad 	<p>Cuestionario ocho (8) profesionales del área de Ingeniería y Arquitectura participantes en la obra)</p>

Fuente: Elaboración propia (2024)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico en un trabajo de investigación es la etapa relacionada con la metodología que se aplica para hacer posible la investigación, en base a los objetivos planteados, y en la cual se ejecutan los procedimientos, técnicas e instrumentos de investigación para la recopilación de la información aportada por la población establecida.

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación relacionada con la planificación de un proyecto de construcción en el marco de la constructabilidad, desarrollada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A. en Barcelona, estado Anzoátegui, fue una investigación descriptiva, sobre la cual Sabino, C. (1992), expresó lo siguiente: “Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos” (p.45). De lo planteado, se infiere que la misma fue una Investigación que buscó el establecimiento de características, propiedades y rasgos importantes de cualquier fenómeno.

Así mismo, esta investigación también fue de tipo proyecto factible, la cual consiste en investigar, elaborar y desarrollar una propuesta con la presentación de soluciones para un problema o necesidad detectado, después de realizar un estudio en un contexto específico, como organizaciones o grupos sociales, teniendo como base una investigación de campo o documental, enfocadas en el tema tratado en la investigación (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2011).

Es de resaltar que se escogió el proyecto factible, porque existe la necesidad de aportar a las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., una posible solución para minimizar las debilidades que se fueron presentando en el desarrollo de la obra, las cuales se considera tienen su origen en la planificación del proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en Barcelona, estado Anzoátegui.

Por otra parte, en relación al diseño de dicha investigación, se ejecutó una investigación de campo, definida por Arias, J. (2020), como: “Aquella que se realiza en el mismo lugar y en el tiempo donde ocurre el fenómeno. (...) Su objetivo es levantar la información de forma ordenada y relacionada con el tema de interés”; lo que significa que en esta investigación, el investigador se insertó en el ambiente natural donde ocurrió el problema para recoger la información que fue necesaria sobre el mismo. En este caso particular, la investigación se realizó, concretamente, en la obra de la “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en el casco histórico central de Barcelona, en el estado Anzoátegui.

3.2. Población y muestra de la investigación

Una vez establecido el problema o fenómeno a investigar, conjuntamente con los objetivos de la investigación, fue necesario definir la población con la cual se trabajó, por lo que se delimitó el ámbito de la investigación estableciendo la población, la cual es definida por Arias, F. (2006), 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” (p.81); lo que llevó a inferir que la población es la totalidad de los elementos a estudiar, los cuales deben presentar unas semejanzas, en base al problema y a los objetivos.

En cuanto a la muestra, Arias, F. (ob.cit.) expresó que “Una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p.83). Definición que deja ver a la muestra como una parte de la población a estudiar, de la cual es representativa y cuyos resultados serían transferidos a la totalidad de la misma.

De este modo, la población establecida para la presente investigación estuvo representada por la misma obra de construcción de la “Gran Plaza Libertadores” y por la totalidad de los ocho (8) profesionales del área de Ingeniería y Arquitectura participantes de la obra, por lo que no fue necesario realizar prueba de muestreo.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En relación a las técnicas de recolección de datos, que se constituyen en el medio para lograr los resultados y guiar el trabajo investigativo, se escogieron las técnicas de la encuesta y la observación. Sin embargo, una técnica de investigación que transversaliza todo el trabajo de investigación es la técnica de la revisión bibliográfica, la cual consiste en analizar una serie de documentos académicos que contienen el tema que se presenta en el contexto de una investigación (Universidad del Bosque, 2016). En cuanto a la técnica de la encuesta, la misma fue aplicada a la población establecida, a través de un cuestionario escrito, contentivo de 22 preguntas cerradas (19 dicotómicas y 3 de selección), como instrumento para recolectar los datos relacionados con el problema de la investigación. El mismo se manejó de forma confidencial y se aplicó de manera directa a cada informante, recogiendo los datos en un solo momento.

Por otra parte, está la técnica de la observación, la cual se ejecutó a través del uso de los sentidos para recoger la información necesaria y pertinente para la investigación. La misma se aplicó como un proceso intencionado y sistemático durante todo el proceso de pasantías, cumplidas por el investigador en la obra de la “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A, en la que se buscó lograr la mayor información posible relacionada con la situación investigada. En este caso, el mismo investigador observó todo lo acontecido en el contexto donde se presentó el problema, valiéndose de instrumentos como las notas de campo y del teléfono celular que le permitió recoger la memoria fotográfica, que sirvieron de evidencias para la investigación relacionada con la planificación del proyecto de construcción “ Gran Plaza Libertadores”, realizada en Barcelona, estado Anzoátegui.

3.4. Técnicas de análisis de los datos

En relación a las técnicas de análisis de los datos e información recolectados, se aplicaron las siguientes: para el análisis de los datos logrados a través del cuestionario se aplicó la estadística descriptiva, a fin de analizar para lograr resultados numéricos en la investigación,

para proceder a representarlos a través de tablas y gráficos, con su respectiva interpretación, por ser esta una investigación de paradigma cuantitativo. De dichos datos se dedujeron los resultados finales sobre la problemática estudiada. Para el análisis de la información lograda a través de la observación se recurrió al análisis de contenido, el cual consistió en examinar todos los datos recolectados durante el proceso de observación en la obra “Gran Plaza Libertadores”, para elaborar un resumen o informe final de los hallazgos obtenidos a través de dicha observación. Los resultados de las técnicas mencionadas llevaron a establecer las conclusiones y recomendaciones finales de la investigación.

3.5. Procedimientos de la investigación

Este trabajo de investigación se constituye en un proceso, ejecutado en varias etapas o fases en las cuales se cumplieron una serie de procedimientos que llevaron al logro de los objetivos planteados para la investigación. Dichos procedimientos se describieron por objetivos, siguiendo el orden lógico de cada uno de ellos.

3.5.1. Etapa I: Revisión Bibliográfica

En el marco de la realización del presente trabajo de investigación, desde sus inicios se procedió a realizar una revisión bibliográfica, como un proceso básico sistemático y bien organizado, en el cual se cumplieron los siguientes pasos:

1. Se estableció el tema de la investigación.
2. Se identificaron las fuentes de información relacionadas con el tema.
3. Se investigó en las fuentes de información encontradas.
4. Se evaluó la calidad de las fuentes encontradas, según los autores para seleccionar las de mayor calidad.
5. Se analizaron las fuentes seleccionadas.
6. Se redactó el trabajo en base a la revisión bibliográfica.
7. Se citaron correctamente las fuentes consultadas.
8. Se actualizaron las fuentes bibliográficas en el momento que fueron requeridas.

Metodológicamente, las técnicas utilizadas en el caso de una investigación depende del enfoque o paradigma de investigación, como son el cuantitativo o cualitativo. En este caso, la investigación fue de enfoque cuantitativo, por lo que se manejaron técnicas de recolección de datos como: la Encuesta, Observación, revisión bibliográfica y documental; y como técnicas de análisis de datos, la estadística descriptiva.

3.5.2. Etapa II: Descripción de la metodología de la constructabilidad en el contexto de un proyecto de construcción

Para proceder a establecer los resultados de este primer objetivo relacionado con la descripción de la metodología de la constructabilidad, se ejecutaron los siguientes pasos:

1. Se seleccionó, filtró y analizó información, a través de una revisión bibliográfica y de criterios de inclusión, según su relevancia sobre la constructabilidad.
2. Se sistematizó la información lograda en los documentos para establecer los resultados del objetivo.

De esta manera y a través de una amplia revisión bibliográfica, se logró el contenido para describir la metodología de la Constructabilidad en el desarrollo de proyectos de construcción, la cual presenta una serie de aspectos que la caracterizan:

En términos generales **la Constructabilidad en las obras de construcción**, conocida en inglés como la “Constructability”, se ha constituido en un concepto clave en el contexto de la construcción de obras, que aporta la facilidad necesaria para desarrollar dichos proyectos.

1. Definición: La Constructabilidad es definida como una metodología que facilita la construcción, al tomar en cuenta una diversidad de factores esenciales en este sector, que se enfoca en revisar los procesos de construcción, de principio a fin, durante el periodo antes de la construcción, incorporando los conocimientos y experiencias de los ejecutores de la obra.

2. Objetivos: Es una metodología cuyo objetivo principal es la reducción de costos y tiempos de construcción, aumentar la calidad del producto final, optimizar los recursos, minimizar errores y demoras y anticipar y evaluar los riesgos.

3. Implementa en sus etapas: la constructabilidad busca optimizar el proceso de construcción al integrar una serie de elementos en cada etapa de implementación:

- **Análisis del Diseño:** Una buena constructabilidad permite analizar los diseños de la obra de construcción para asegurar la claridad y viabilidad de los planos y especificaciones de las mismas, lo que lleva a identificar en dichos planos, los problemas que puedan surgir durante la construcción. Ello minimiza el riesgo de imprevistos y mantiene el proyecto dentro del presupuesto y cronograma inicial.
- **Colaboración Interdisciplinaria:** La colaboración interdisciplinaria en la constructabilidad, es clave para la integración de las perspectivas de arquitectos, ingenieros y contratistas de la obra fomentando un trabajo en equipo donde cada disciplina aporta su experiencia, desde las etapas iniciales, para mejorar la constructabilidad de la obra.
- **Uso de Tecnología:** la constructabilidad auspicia el uso de la tecnología para aumentar la eficiencia y reducir errores, entre ellas el Modelado de Información de construcción (BIM), que permite visualizar y simular el proyecto en 3D, antes de su construcción, ayudando a identificar posibles problemas y a optimizar el proceso de construcción. Así mismo, mejora la precisión en la planificación y programación, lo que mejora la gestión de recursos y tiempos, lo que aumenta la eficiencia y reduce los errores.
- **Revisión y Ajustes:** Esto implica realizar evaluaciones periódicas para identificar desviaciones respecto al plan original para hacer los ajustes necesarios, lo que resulta crucial para adaptarse a los cambios y resolver problemas en tiempo real, con lo cual se mantiene la constructabilidad.

4. Beneficios: La Constructabilidad ofrece múltiples beneficios, como:

- Reducción de costos: Se identifican y resuelven problemas potenciales antes de iniciar la construcción y se aplican métodos de construcción más eficientes, lo que evita costosos retrasos y cambios en el diseño.
- Mejora la calidad de la obra: al aplicar la constructabilidad en el diseño y planificación de la obra se utilizan materiales y técnicas de mayor durabilidad y funcionalidad y además, la colaboración de arquitectos, ingenieros y constructores desde el momento de la planificación, alinea el proyecto con los objetivos de calidad deseados.
- Reducción del tiempo: la planificación adecuada y la identificación temprana de problemas, antes de que surjan, lleva a los proyectos a ejecutarse con más rapidez y fluidez, lo que minimiza los retrasos para terminar en menos tiempo.
- Identificación y evaluación anticipada de los riesgos: la constructabilidad implica un análisis exhaustivo de los riesgos en una construcción, desde su planificación, por lo que el equipo con experiencia crea las estrategias para mitigarlos antes que sucedan durante la construcción, aportando mayor seguridad a los interesados por abordar con tiempo los desafíos que puedan presentarse en la obra.
- Aumenta la satisfacción del cliente: La constructabilidad permite que un proyecto se ejecute con eficiencia, dentro del presupuesto y con alta calidad, lo que mejora la imagen de la empresa constructora y las expectativas del cliente, creando mejores relaciones comerciales.

5. Metodología aplicada: se integra el conocimiento y la experiencia constructiva desde los inicios del proyecto, en la planificación, diseño y finalmente en la construcción del mismo. Es importante contar con un equipo experto y de composición adecuada para el desarrollo de todo el proyecto. Además, se apoya la metodología de la constructabilidad con la aplicación de la filosofía de Lean Construcción (Construcción sin desperdicio) para fortalecer aún más la planificación en constructabilidad para la obra de construcción para la “Gran Plaza Libertadores”.

6. Principios

- **Integración:** La constructabilidad como parte integral del proyecto.
- **Conocimiento constructivo:** integrar al plan del proyecto, conocimiento y experiencia constructiva.
- **Equipo experto:** integrado por profesionales con formación apropiada para el proyecto.
- **Objetivos comunes:** la constructabilidad es mayor cuando todo el equipo y el cliente entienden los objetivos del proyecto.
- **Recursos disponibles:** la solución tecnológica diseñada debe contrastar con los recursos existentes.
- **Programa.** El proyecto debe contar con un programa realista, sensible y apoyado por todo el equipo del proyecto.
- **Métodos constructivos:** el diseño del proyecto debe establecer el método constructivo que va a adoptar.
- **Accesibilidad:** una constructabilidad mayor será posible si en la fase de diseño y de ejecución se presenta una construcción accesible.
- **Innovaciones constructivas:** incluir innovaciones aumenta la constructabilidad.

3.5.3. Etapa III: Caracterización del proyecto de construcción en la obra “Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.

Para lograr los resultados de este objetivo, se ejecutaron las siguientes acciones:

1. Desde la llegada a la obra, se estableció relación con los profesionales de la obra, para seleccionar a los ocho profesionales informantes que aportaron los datos para caracterizar el proyecto de construcción como resultado del objetivo 2.
3. Se aplicó la técnica de la encuesta, a través de un cuestionario de 22 preguntas, a ocho profesionales de la construcción de la obra (arquitectos e ingenieros), quienes aportaron información puntual sobre las características de dicho proyecto.
4. Se analizaron y organizaron los datos recolectados, los cuales permitieron identificar características puntuales de la Construcción de dicha obra.
5. Se elaboró un informe detallado con resultados numéricos aportados por el cuestionario, a través de la aplicación de la estadística descriptiva.

Así se presentan los resultados relacionados con dicho objetivo, que buscó caracterizar el proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA Y PEDECA, C.A., en el marco de un convenio de carácter mixto (empresa privada y ente público), que tuvo como resultados los que se presentan a continuación.

1. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, contó con la planificación general exigida en la primera fase de un proyecto de construcción?

Tabla N° 1. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, contó con la planificación general exigida en la primera fase de un proyecto de construcción?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	4	50 %
No	4	50 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

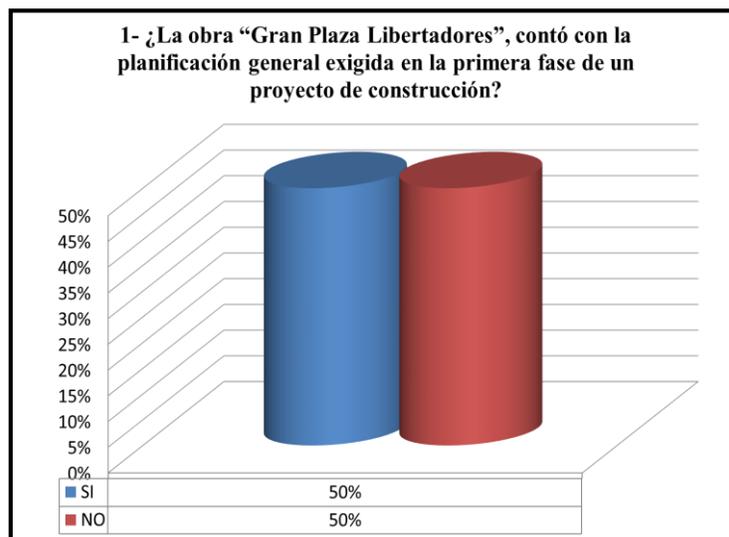


Gráfico N° 1. Distribución porcentual en relación a 1. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, contó con la planificación general exigida en la primera fase de un proyecto de construcción?
Fuente: Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 1, se observa que el 50% de la población encuestada respondió que la obra “Gran Plaza Libertadores”, “SI” contó con la planificación general exigida en la primera fase de un proyecto de construcción, y el otro 50% respondió “NO”, lo que dejó ver una polarización significativa en cuanto a la existencia de la

planificación general que debe presentar toda obra de construcción, de lo que se infiere que la comunicación entre los participantes de la obra presentó debilidades, lo cual debe mejorar para lograr proyectos exitosos.

2.- ¿Cómo profesional participante en la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, tuvo Ud. contacto directo con la planificación general de dicha obra?

Tabla N° 2. Distribución absoluta y porcentual en relación a 2.- ¿Como profesional participante de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, tuvo Ud. contacto directo con la planificación general de dicha obra?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	3	37 %
No	5	63 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024).

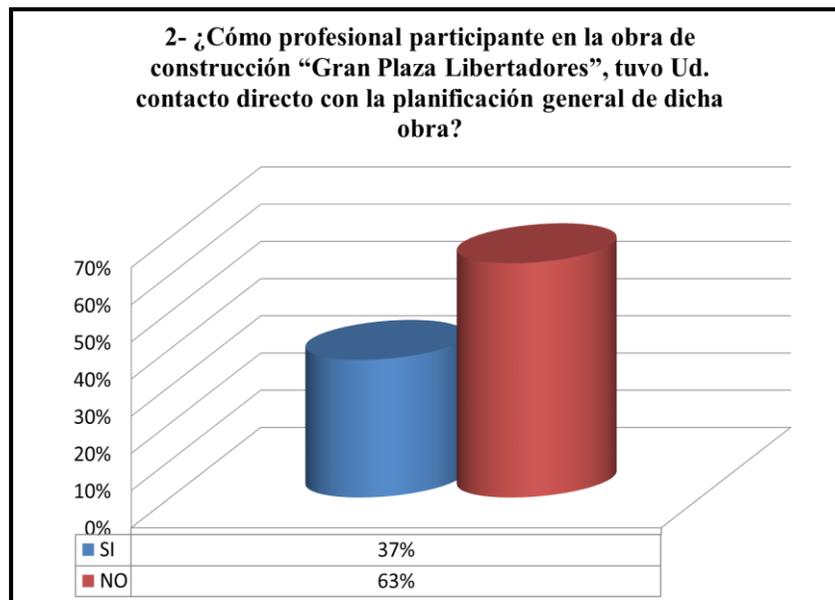


Gráfico N° 2. Distribución porcentual en relación a 2.- ¿Cómo profesional participante de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, tuvo Ud. contacto directo con la planificación general de dicha obra? **Fuente:** Elaboración Propia (2024)

De acuerdo con el Gráfico N° 2, se observa que el 63 % de la población encuestada respondió, que como profesional de la obra “No” tuvo contacto directo con la planificación general de la misma, mientras que el 37 % respondió que sí tuvo contacto con dicha planificación, lo cual lleva a inferir que la mayoría de los profesionales de la obra no estuvieron involucrados con la planificación formal que debe existir, lo que sugiere una desconexión significativa entre quienes ejecutan el proyecto y los que lo planifican, o sencillamente la inexistencia de una planificación formal y completa de la obra, lo que podría llevar a la falta de alineación entre los objetivos de la obra y la ejecución de las tareas para lograrlos.

3. ¿Observó Ud., un documento que detallara los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?

Tabla N° 3. Distribución absoluta y porcentual en relación a 3. ¿Observó Ud., un documento que detallara los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	4	50 %
No	4	50 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

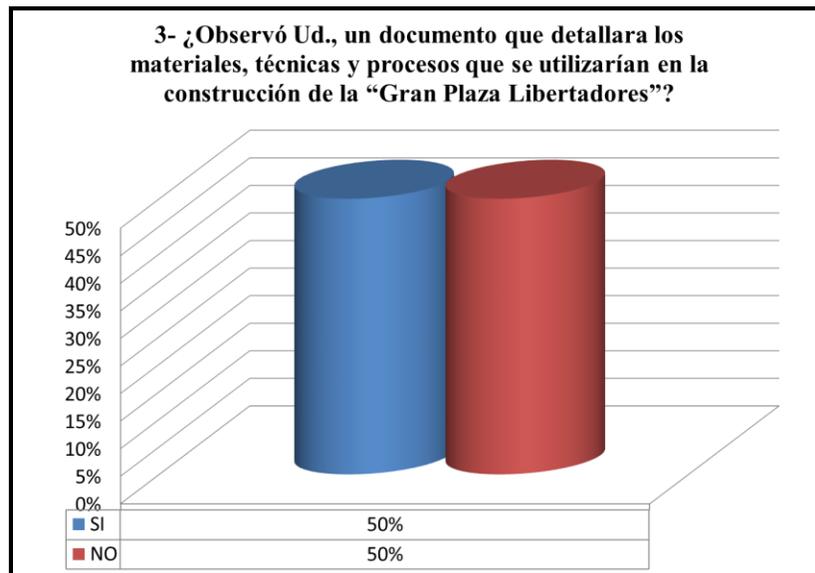


Gráfico N° 3. Distribución porcentual en relación a. 3. ¿Observó Ud., un documento que detallara los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 3, se observa que el 50 % de la población encuestada, respondió que “SI” observó un documento que detallaba los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, mientras que el otro 50 % de los encuestados respondió que “NO” lo observó, de lo que se infiere que habiendo una división equitativa en las respuestas, se sugiere la existencia de una desigualdad en el acceso a la información sobre el proyecto, indicando que pocos involucrados en la obra fueron informados sobre aspectos técnicos y materiales de la obra.

4. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, se construyó tal cual como fue planificada?

Tabla N° 4. Distribución absoluta y porcentual en relación a 4. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, se construyó tal cual como fue planificada?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	0	0 %
No	8	100 %
Total	6	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

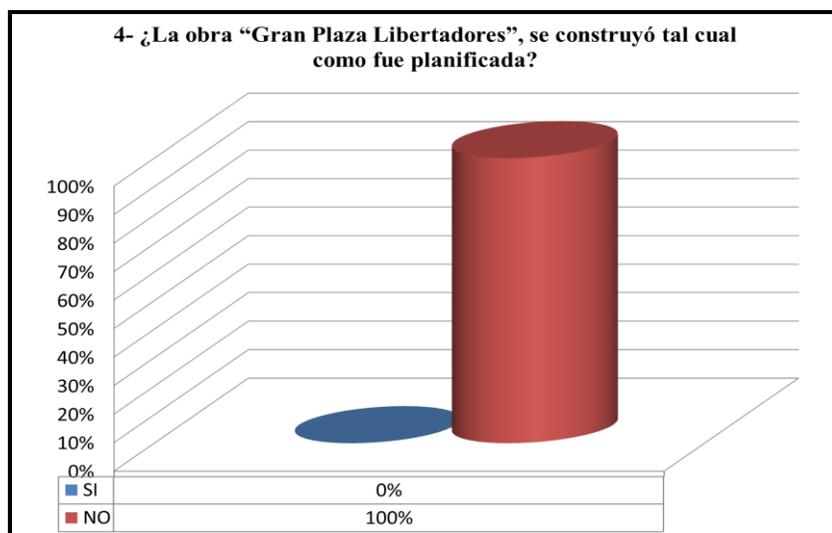


Gráfico N° 4. Distribución porcentual en relación a 4. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, se construyó tal cual como fue planificada? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 4, se observa que el 100 % de la población encuestada respondió que la obra “Gran Plaza Libertadores” “NO” fue construida tal cual como fue planificada, de lo que se infiere que hay una falta de conformidad con los estándares y objetivos establecidos en el supuesto documento de la planificación, debido a que la unanimidad en las respuestas sugiere desviaciones significativas en la ejecución del proyecto lo que generaría problemas en su ejecución.

5. ¿Se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Tabla N° 5. Distribución absoluta y porcentual en relación a 5. ¿Se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	8	100 %
No	0	0 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

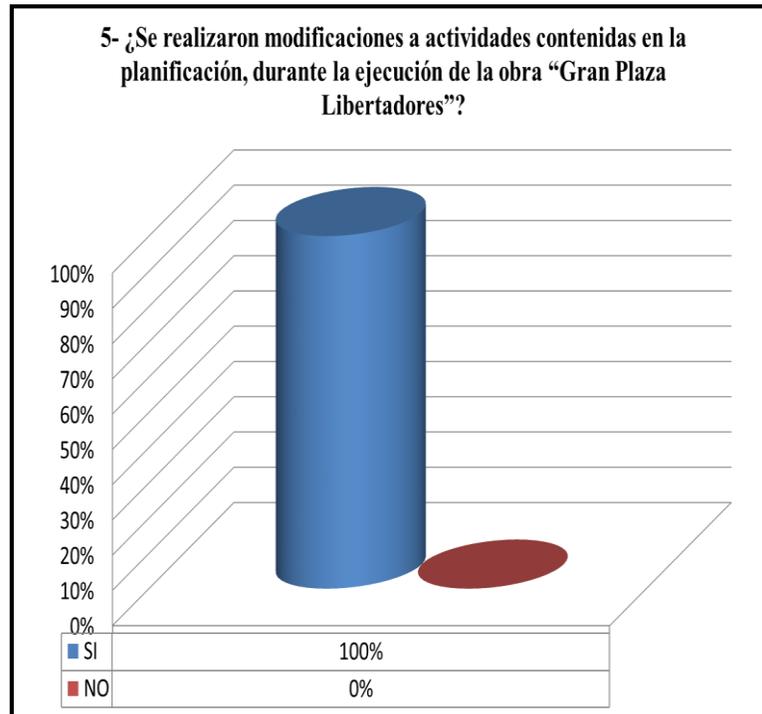


Gráfico N° 5. Distribución porcentual en relación a 5. ¿Se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores”? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 5, se observó que el 100 % de la población encuestada respondió que “SI” se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, mientras se ejecutaba la construcción, de lo que se infiere que la planificación inicial podría no estar bien detallada, ni presentar los aspectos relevantes necesarios, lo que significa que se presentó la necesidad de realizar ajustes en actividades durante la ejecución de la obra, lo que generó un impacto significativo en el cronograma y en el presupuesto de la obra, por lo cual debió revisarse la planificación de la misma.

6. ¿De acuerdo con su criterio, cuál fue el nivel de cambios realizados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, con respecto a la planificación inicial?

Tabla N° 6. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿De acuerdo con su criterio, cuál fue el nivel de cambios realizados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, con respecto a la planificación inicial?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Muchos	5	63 %
Algunos	3	37 %
Pocos	0	0 %
Ningunos	0	0 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

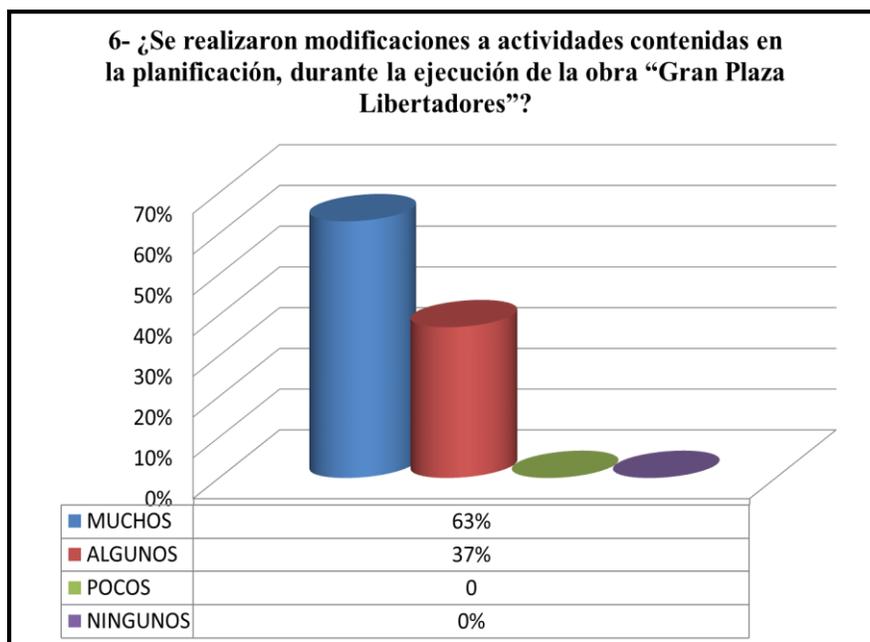


Gráfico N° 6. Distribución porcentual en relación a 6. ¿De acuerdo con su criterio, cuál fue el nivel de cambios realizados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, con respecto a la planificación inicial? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 6, se observó que el 63 % de la población encuestada respondió que se realizaron “muchos” cambios en la obra “Gran Plaza

Libertadores”, mientras que el 37 % contestó, que solo se realizaron “algunos” cambios, lo que lleva a inferir que el hecho de realizar cambios significativos en la obra, es un reflejo de debilidades en la planificación inicial, en la que no se anticiparon de forma adecuada los desafíos que se podían presentar durante la construcción de la obra.

7. ¿Según su criterio, se presentaron situaciones con indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Tabla N° 7. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Según su criterio, se presentaron situaciones con indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	6	75 %
No	2	25 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024).

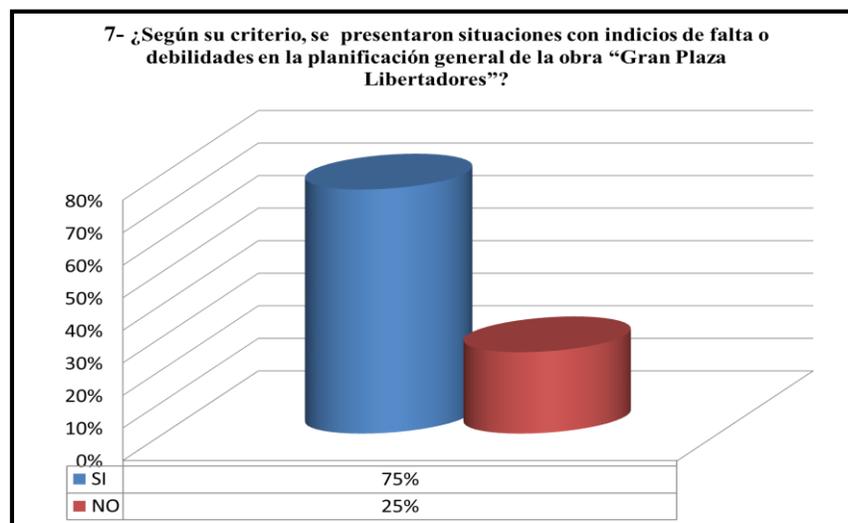


Gráfico N° 7. Distribución porcentual en relación a 7. ¿Según su criterio, se presentaron situaciones con indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra “Gran Plaza Libertadores”? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 7, se observa que el 75 % de la población encuestada respondió que “Sí” se presentaron indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra, mientras que el 25 % manifestó que “NO” se presentaron tales indicios, lo que llevó a inferir que la elevada cantidad de encuestados que reconocieron la existencia de debilidades indica que existía la necesidad de revisar y mejorar la planificación de la obra para asegurar su éxito.

8. ¿Se tramitaron todos los permisos y autorizaciones necesarios para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción?

Tabla N° 8. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se tramitaron todos los permisos y autorizaciones necesarios para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	3	37 %
No	5	63 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

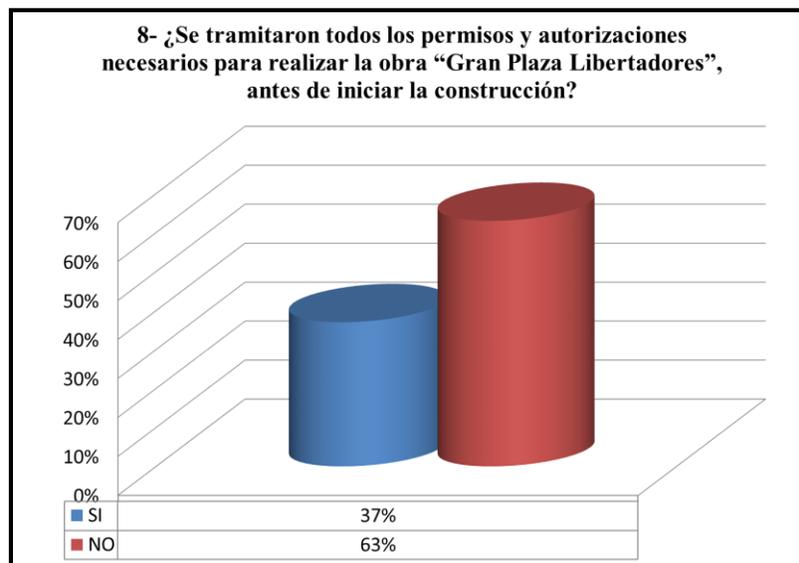


Gráfico N° 8. Distribución porcentual en relación a 8. ¿Se tramitaron todos los permisos y autorizaciones necesarios para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 8, se observa que el 63% de la población encuestada respondió que “NO” se tramitaron permisos y autorizaciones necesarias para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción de la obra, mientras que el 37 % manifestó que “SI” se habían tramitado, por lo que se infiere que hubo un descuido legal al no tramitar a tiempo algunos permisos y autorizaciones, antes de iniciar la construcción de la obra, lo que causó retrasos en el desarrollo de la misma, afectando los Presupuestos y el tiempo de trabajo.

9. ¿La duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra? Explique.

Tabla N° 9. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿La duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	2	25 %
No	6	75 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

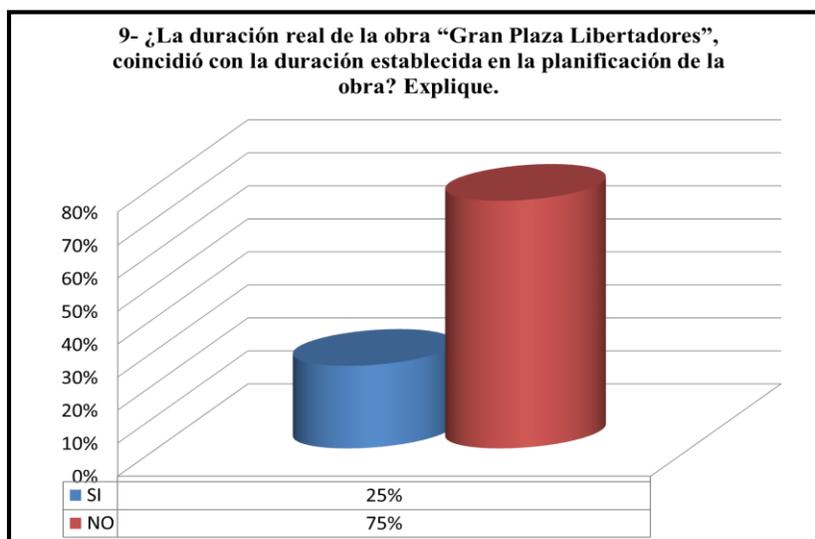


Gráfico N° 9. Distribución porcentual en relación a 9. ¿La duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra?
Fuente: Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 9, se observa que el 75 % de la población encuestada respondió que la duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores” “NO” coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra, mientras que el 25 % manifestó que la duración de la obra “SI” había coincidido con el tiempo planificado. Se infiere de todo esto que hubo retrasos en la ejecución de la obra, porque según explicaron los informantes, la misma estaba establecida para realizarse en 6 meses y se concluyó en 7 meses, sobrepasándose 1 mes, lo que indica que no hubo una buena gestión del tiempo en la ejecución del proyecto de construcción.

10. ¿El costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con el costo general establecido en la planificación? Explique.

Tabla N° 10. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿El costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con el costo general establecido en la planificación?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	1	12 %
No	7	88 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

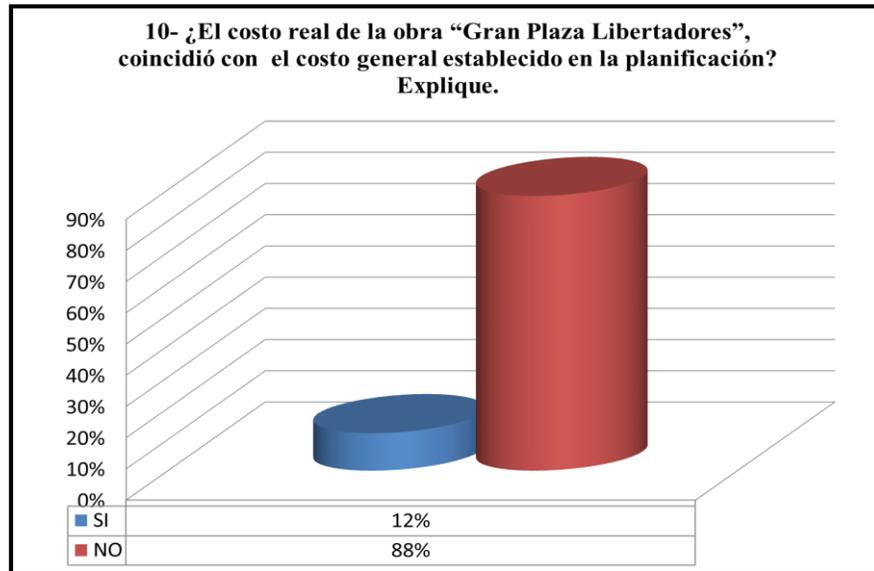


Gráfico N° 10. Distribución porcentual en relación a 10. ¿El costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con el costo general establecido en la planificación? Explique.
Fuente: Elaboración Propia (2024).

Se observa en el Gráfico N° 10, que el 88 % de los encuestados, respondió que el Costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores” “NO” coincidió con el costo general de la obra establecido en la planificación, mientras que el 12 % manifestó que “SI” había coincido, lo que lleva a inferir que hubo sobrecostos que no fueron anticipados o que no se gestionaron adecuadamente. En la explicación dada por los informantes, reflejaron que el costo real de la obra estuvo por encima del costo planificado, lo que lleva a considerar la existencia de sobrecostos en la obra.

11. ¿En el caso de haber aumentado el costo de la obra, “Gran Plaza Libertadores, cuáles fueron los factores influyentes?

Tabla N° 11. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿En el caso de haber aumentado el costo de la obra, “Gran Plaza Libertadores, cuáles fueron los factores influyentes?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Los retrasos	1	12.5 %
Cambio de materiales	0	0 %
Modificaciones	6	75 %
Demoliciones por error	0	0 %
Aumento de personal	0	0 %
Inflación	1	12.5 %
Exceso de materiales	0	0 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

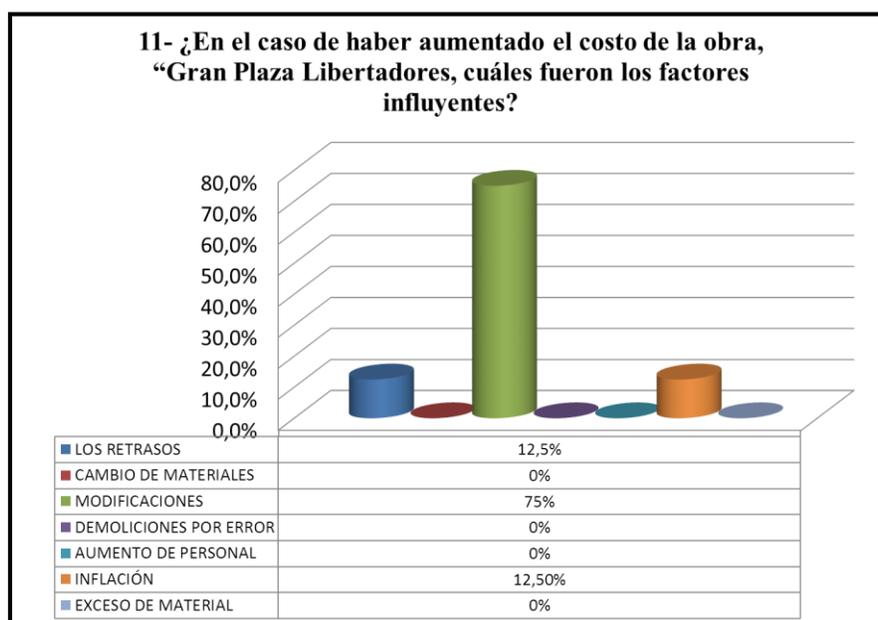


Gráfico N° 11. Distribución porcentual en relación a 11. ¿En el caso de haber aumentado el costo de la obra, “Gran Plaza Libertadores, cuáles fueron los factores influyentes? Fuente: Elaboración Propia (2024).

Se observa en el Gráfico N° 11, que el 75 % de los encuestados considera que las modificaciones son el principal factor que ha influido en el aumento del costo de la obra, el 12,5 % respondió que fueron los retrasos y el restante 12,5 % expresó como causa la inflación. La elevada proporción de encuestados señalando como causas del aumento de costos en la obra, a las modificaciones realizadas llevan a inferir que se manejó una planificación inicial insuficiente o inadecuada, lo que debió recibir una atención pertinente para mejorar la eficiencia y efectividad del proyecto.

12.- ¿Hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Tabla N° 12. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	6	75 %
No	2	25 %
Total	6	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

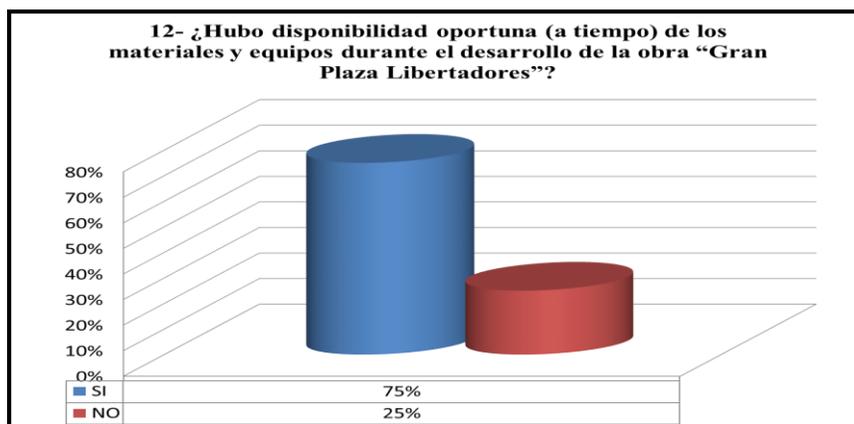


Gráfico N° 12. Distribución porcentual en relación a 12. ¿Hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

Se observa en el Gráfico N° 12, que el 75 % de los encuestados respondió que “SI” hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores, mientras que el 25 % manifestó que “NO” hubo disponibilidad. Estas respuestas con una tendencia mayoritaria hacia el “SI” llevan a inferir que hubo un desempeño aceptable en la gestión de los recursos necesarios para la ejecución de la obra, lo que pudo evitar mayores retrasos durante la construcción de la misma.

13. ¿Se produjo un uso eficiente de los recursos como materiales, equipos y mano de obra?

Tabla N° 13. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se produjo un uso eficiente de los recursos como materiales, equipos y mano de obra?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	4	50 %
No	4	50 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

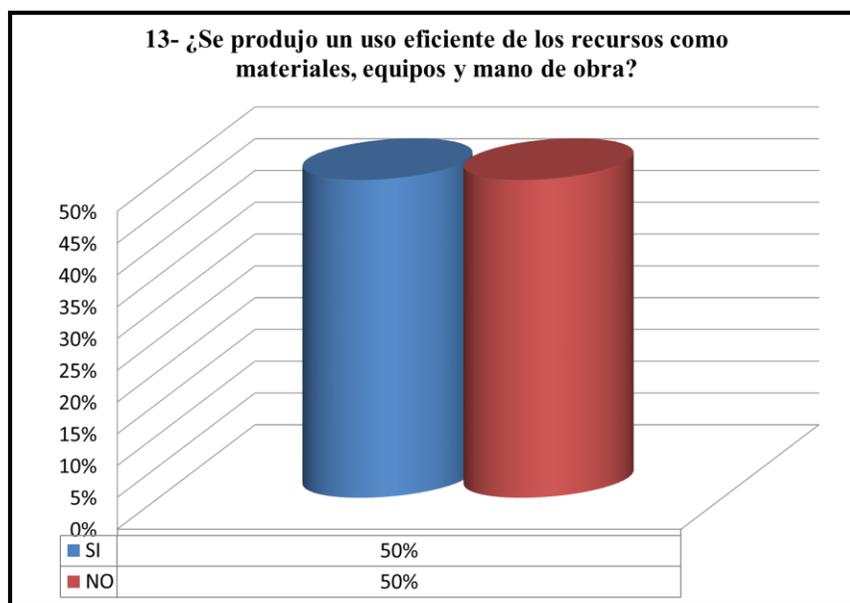


Gráfico N° 13. Distribución porcentual en relación a 13. ¿Se produjo un uso eficiente de los recursos como materiales, equipos y mano de obra? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

Se observa en el Gráfico N° 13, que el 50 % de los encuestados respondió que “SI” se produjo un uso eficiente de los recursos, como materiales, equipos y mano de obra, mientras que el otro 50 % respondió que dichos recursos “NO” tuvieron un uso eficiente, lo cual lleva a inferir que existe una falta de consenso en este aspecto, llevando a pensar que el uso de los materiales pudo no haber sido tan eficiente para todos los equipos participantes en la obra.

14. ¿Se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos?

Tabla N° 14. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	7	88 %
No	1	12 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

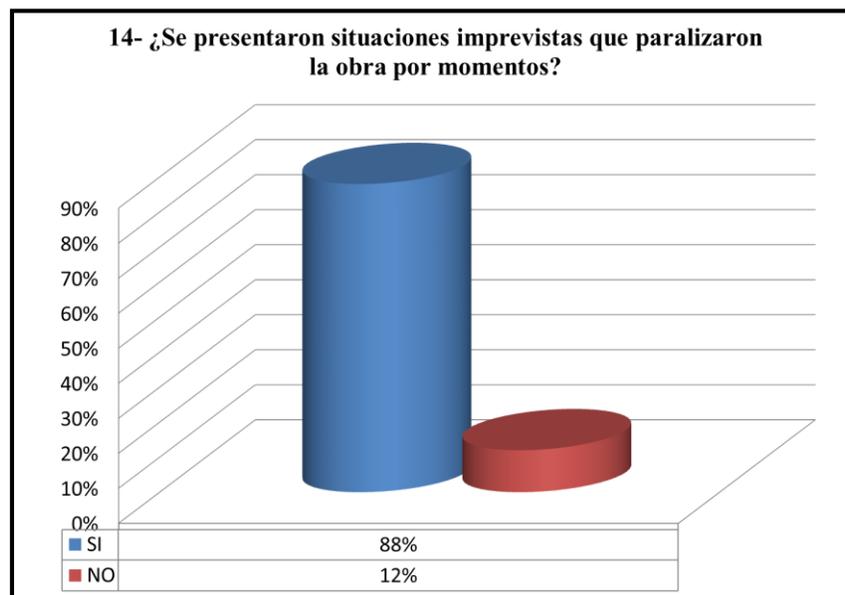


Gráfico N° 14. Distribución porcentual en relación a 14. ¿Se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos? Fuente: Elaboración Propia (2024)

Se observa en el Gráfico N° 14, que el 88 % de los encuestados respondió que “SI” se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos, mientras que el 12 % contestó que la obra “NO” se paralizó en ningún momento, de lo que se infiere que una inclinación mayoritaria hacia el “SI” lleva a pensar que las situaciones imprevistas como las interrupciones fueron un problema durante el desarrollo de la obra, sugiriendo que la planificación y la gestión de riesgos pudieron no haber sido adecuadas desde el inicio para anticipar y mitigar problemas como los presentados.

15. ¿Hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el momento de planificación y diseño de la misma?

Tabla N° 15. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el momento de planificación y diseño de la misma?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	4	50 %
No	4	50 %
Total	8	100%

Fuente: Elaboración Propia (2024)

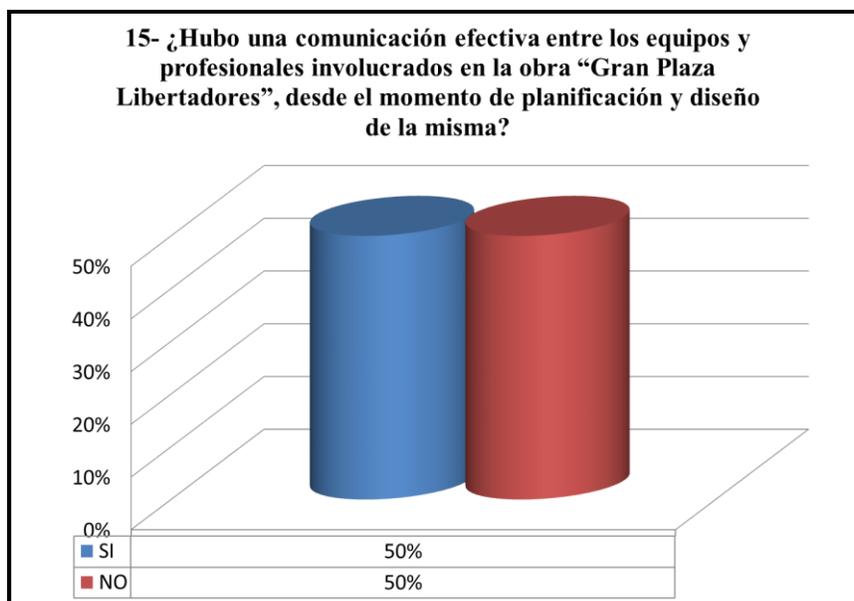


Gráfico N° 15. Distribución porcentual en relación a 15. ¿Hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el momento de planificación y diseño de la misma. **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 15, se observa que el 50% de la población encuestada respondió que “SI” hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, mientras que el 50 % restante respondió que “NO” se produjo una comunicación efectiva. Esto lleva a inferir que no hubo consenso en cuanto al tema, lo que pudo estar relacionado con fallas en la coordinación o con el desempeño inadecuado de los diferentes roles.

16. ¿Se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?

Tabla N° 16. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	3	37 %
No	5	63 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

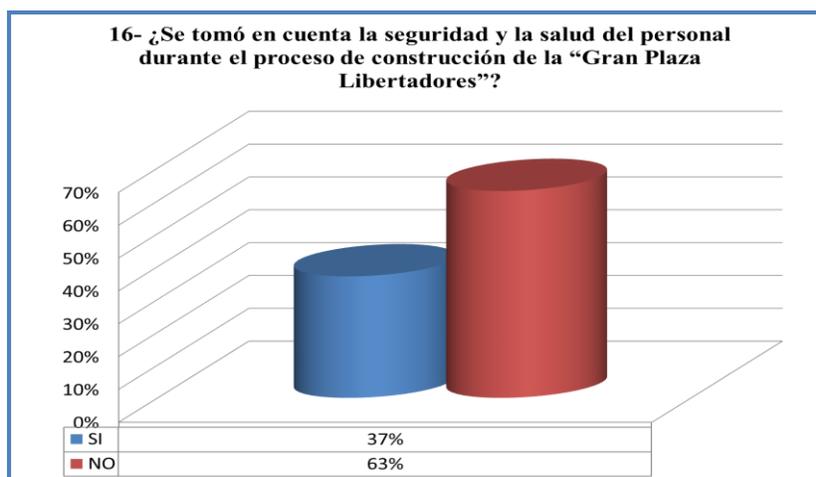


Gráfico N° 16. Distribución porcentual en relación a 16. ¿Se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?
Fuente: Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 16, se observa que el 63 % de la población encuestada respondió que “NO” se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, mientras que el 37 % respondió que “SI” se tomó en cuenta la seguridad y salud del personal, lo que sugiere que la alta proporción de encuestados que afirman dicha falta de seguridad indica una ausencia de protocolos adecuados que pudo poner en riesgo la vida y la salud del personal de la obra.

17. ¿Hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos?

Tabla N° 17. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	7	88 %
No	1	12 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

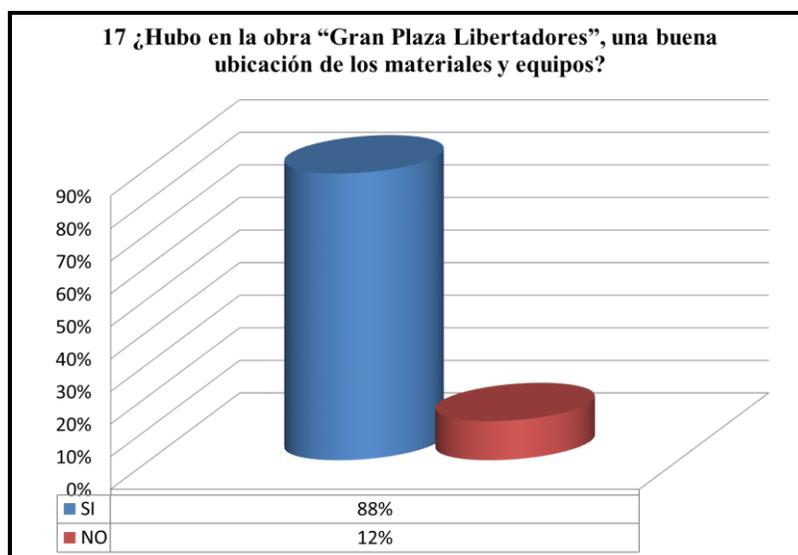


Gráfico N° 17. Distribución porcentual en relación a 17. ¿Hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 17, se observa que el 88 % de la población encuestada respondió que “SI” hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos, mientras que el otro 12 % manifestó que no hubo una buena ubicación de materiales y equipos en la obra, lo que lleva a deducir que la mayoría de los encuestados tienen una buena percepción en cuanto a la organización de materiales y equipos y de la logística implementada en el sitio de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”.

18. ¿Se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores” en su totalidad? Explique.

Tabla N° 18. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores” en su totalidad? Explique.

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	3	37 %
No	5	63 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

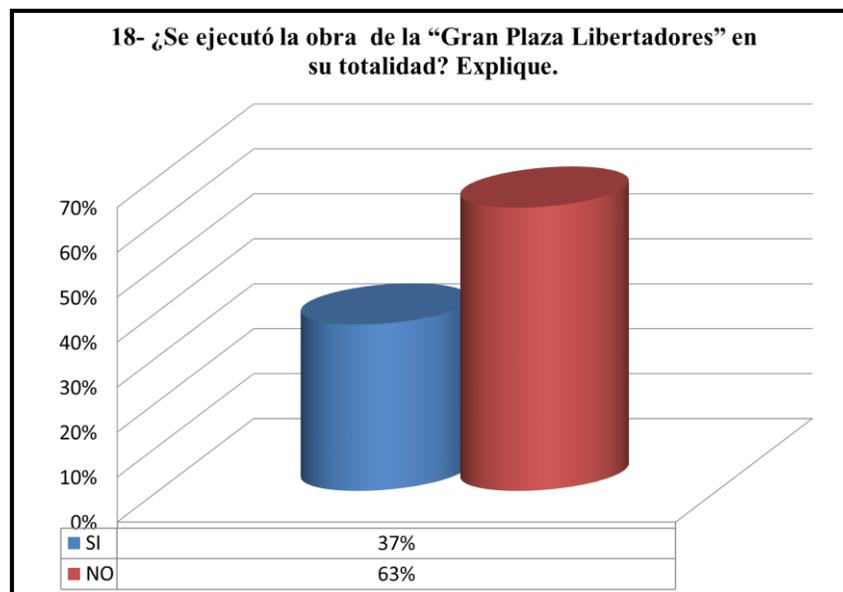


Gráfico N° 18. Distribución porcentual en relación a ¿Se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores” en su totalidad? Explique. **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con el Gráfico N° 18, se observa que el 63 % de la población encuestada respondió que “NO” se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores”, en su totalidad, mientras que el 37 % manifestó que “SI” se construyó, de lo cual se infiere que hay una percepción casi general de que el proyecto quedó incompleto, lo que pudo haber sido por causa de falta de presupuesto.

19. ¿En relación a metodología, Hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Tabla N° 19. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿En relación a metodología, hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	1	12 %
No	7	88 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024).

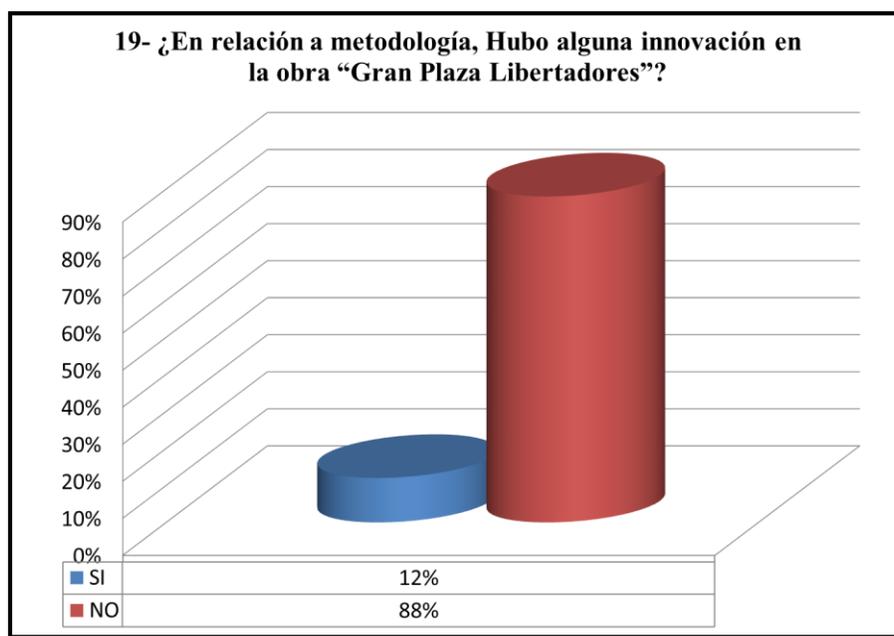


Gráfico N° 19. Distribución porcentual en relación a ¿En relación a metodología, Hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”? **Fuente:** Elaboración Propia (2024)

Se observa en el Gráfico N° 19, que el 88 % de los encuestados, respondió que en relación a metodología, “NO” hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”, mientras que el 12 % expresó que “SI” hubo innovación, de lo que se infiere que en el proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”, prevaleció el uso de métodos de construcción tradicionales o convencionales, es decir, que la mayoría visualizó el proyecto como carente de innovación metodológica, lo que impidió el manejo de nuevas técnicas o enfoques que mejoran la calidad de las construcciones.

20. ¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud., como profesional de la construcción, sobre la metodología de la “Constructabilidad”, aplicada hoy en día en el sector de la construcción?

Tabla N° 20. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud., como profesional de la construcción, sobre la metodología de la “Constructabilidad”, aplicada hoy en día en el sector de la construcción?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Mucho	0	0 %
Moderado	4	50 %
Poco	4	50 %
Ninguno	0	0 %
Total	0	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

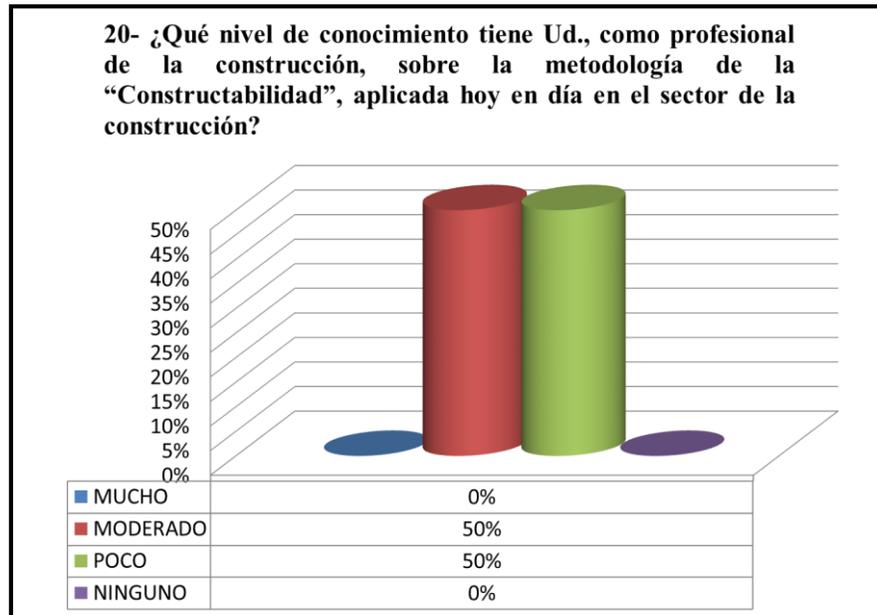


Gráfico N° 20. Distribución porcentual en relación a . ¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud., como profesional de la construcción, sobre la metodología de la “Constructabilidad”, aplicada hoy en día en el sector de la construcción? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

Se observa en el Gráfico N° 20, que el 50 % de los encuestados respondió que, como profesional de la construcción, tienen un nivel “MODERADO” de conocimientos sobre la metodología de la Constructabilidad, mientras que el otro 50 % respondió que tiene “POCO” conocimientos sobre esta metodología. Se infiere de ello que los profesionales participantes en la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores” se han interesado, en mayor o menor medida, en tener algún conocimiento sobre la metodología de la constructabilidad, la cual se empieza a implementar en algunos países de América Latina, para lograr avances hacia prácticas constructivas más efectivas que optimicen el producto final en los proyectos de construcción.

21.- ¿Conoce Ud. los beneficios de la metodología de la “Constructabilidad” en obras y empresas de la construcción?

Tabla N° 21. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Conoce Ud. los beneficios de la metodología de la “Constructabilidad” en obras y empresas de la construcción?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	5	63 %
No	3	37 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

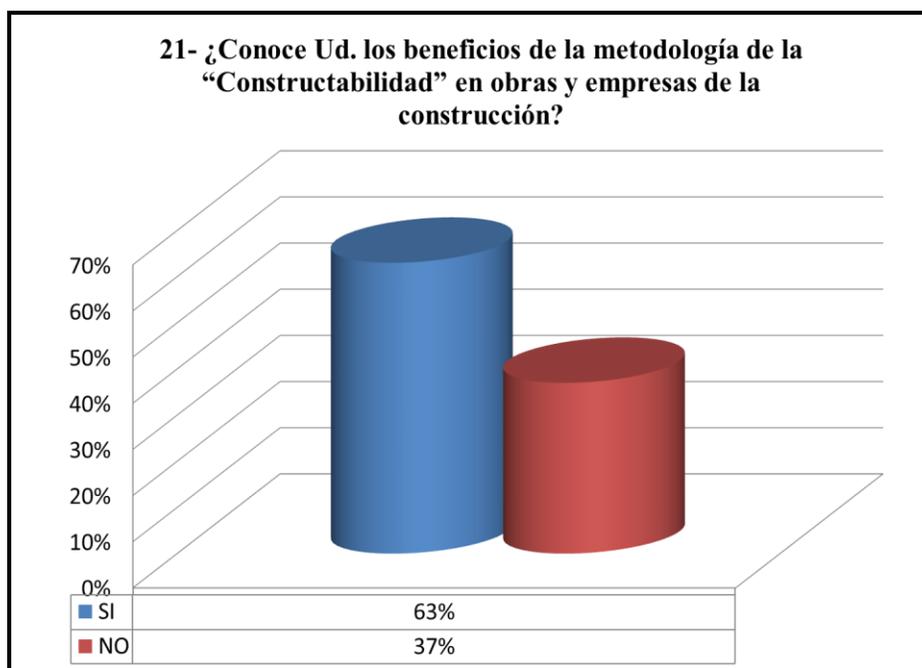


Gráfico N° 21. Distribución porcentual en relación al ¿Conoce Ud. los beneficios de la metodología de la “Constructabilidad” en obras y empresas de la construcción? **Fuente:** Elaboración Propia (2024).

Se observa en el Gráfico N° 21, que el 63 % de los encuestados respondió que “SI” conoce sobre los beneficios de la metodología de la Constructabilidad en obras y empresas de la construcción, mientras que el 37 % reconoció “NO” conocer sobre sus beneficios, lo cual lleva a inferir que existe una conciencia significativa sobre la importancia de esta metodología en el sector de la construcción, lo que indica que los profesionales que han investigado sobre sus beneficios son conocedores en cuanto a cómo la constructabilidad se ha convertido en una metodología que mejora la eficiencia, reduce costos y tiempos, optimizando los procesos en los proyectos de construcción.

22. ¿Visualiza Ud., en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la “Constructabilidad”, para mejorar la construcción de obras?

Tabla N° 22. Distribución absoluta y porcentual en relación a ¿Visualiza Ud., en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la “Constructabilidad”, para mejorar la construcción de obras?

Alternativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Si	8	100 %
No	0	0 %
Total	8	100 %

Fuente: Elaboración Propia (2024)

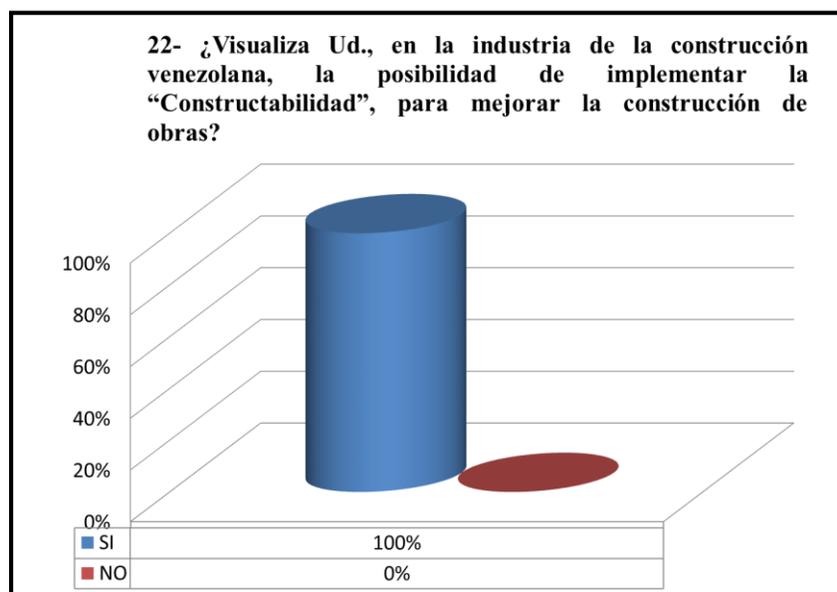


Gráfico N° 22. Distribución porcentual en relación a ¿Visualiza Ud., en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la “Constructabilidad”, para mejorar la construcción de obras?

Se observa en el Gráfico N° 22, que el 100 % de los encuestados respondieron que “SI” visualizan en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la metodología de la Constructabilidad para mejorar la construcción de obras, lo que lleva a inferir que existe un consenso generalizado sobre la necesidad de mejorar los procesos en la construcción de obras. Ello significa que estos profesionales del sector están abiertos y

dispuestos a asumir los desafíos que se presentan hoy en el sector, a través de la adopción de nuevas metodologías que ayuden a optimizar la calidad de las obras en Venezuela, como es el caso de la metodología de la constructabilidad, lo que sería un punto de partida para innovar en esta industria.

3.5.4. Etapa IV: Explicación de las particularidades del proceso que se llevó a cabo en la construcción de la Plaza Libertadores, desarrollada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.

Para proceder a explicar las particularidades del proceso que se llevó a cabo en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A. en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui, se ejecutaron los siguientes pasos:

1. El proceso de observación en la obra “Gran Plaza Libertadores”, se ejecutó cuando se inició su construcción, hasta que se concluyó, durante 7 meses aproximadamente (30 semanas). Desde su inicio se solicitaron una serie de documentos correspondientes a la obra, como: planos, especificaciones técnicas, planificación general de la obra, informes de avance, entre otros, para verificar las características y el estado de avance de la construcción y el cumplimiento de lo establecido en la planificación y planos de la obra, lo cual no pudo realizar por no haber tenido acceso a la mayoría de esos documentos. Sólo se pudo visualizar algunos planos arquitectónicos y una planificación de última hora sobre las actividades faltantes a desarrollar en las últimas 11 semanas de la obra.
2. Durante toda la asistencia a la obra, los días hábiles desde abril 2023 hasta noviembre 2023, fecha de conclusión de la misma, se pudo observar y tomar notas sobre el progreso, particularidades y desenvolvimiento de esta, sobre los equipos, materiales y maquinarias utilizados, sobre los diferentes procesos de construcción ejecutados y sobre las particularidades que se presentaron en dicha obra.
3. Se revisaron y analizaron los datos aportados por la observación aplicada en la obra “Plaza Libertadores”, a través de las notas de campo, las fotografías tomadas y los contactos directos establecidos con el equipo multidisciplinario participante en la obra. Ello permitió concluir

sobre su comportamiento, a fin de lograr los resultados del objetivo 3, presentando diferentes aspectos del proceso de construcción, como: existencia del documento de planificación de la obra, materiales innovadores utilizados, desafíos superados, fallas presentadas, entre otros, para diagnosticar la situación presentada en la obra de construcción.

4. Para cumplir con el objetivo 3, el investigador aplicó la técnica de la observación directa durante 30 semanas, bajo la modalidad de pasantías en la empresa COVINEA, en la obra realizada en Barcelona, estado Anzoátegui por empresas mixtas, como COVINEA (empresa pública) y Pedeca, C.A. (empresa de capital privado), quienes trabajaron conjuntamente para construir una obra de carácter social y cultural, orientada al fortalecimiento de la identidad de la región.

En este sentido, se presentan las observaciones realizadas en la obra “Gran Plaza Libertadores” para dar cumplimiento al objetivo 3 de la investigación. Las mismas se presentan desglosadas, explicadas y evidenciadas por semanas, como se presentan a continuación:

SEMANA 1. Del 12 al 15/04/23

En la primera semana de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en el casco central de la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui, con la unión de cinco plazas y el monumento histórico de la Casa Fuerte (antiguo convento, que en 1811 pasó a ser un fuerte de defensa de las tropas patriotas), todos adyacentes en la mencionada zona, se iniciaron los trabajos con la remoción de material de concreto de las antiguas plazas, específicamente por la avenida 5 de Julio, utilizando maquinaria pesada (D6).

Así mismo, se realizó un levantamiento topográfico y su replanteo, estableciendo las nuevas cotas de la nueva gran plaza. Se dio inicio a la escarificación de los canales de circulación en los tramos 1 y 2 en los espacios de la plaza, utilizando una fresadora (ROTOMIL), que realizó el trabajo de remoción de la capa superficial del suelo para mejorar su estructura.



Figura 3.1. Remoción de material de concreto de las antiguas plazas.

Fuente: Autor (2023).

Igualmente se procedió a realizar la remoción de material eléctrico de toda el área de las plazas, por parte de personal y equipos de CORPOELEC, lo que incluyó cableado aéreo en la parte externa de las antiguas plazas y cableado subterráneo en las áreas internas.



Figura 3.2. Remoción de material eléctrico en las áreas externas de las plazas por CORPOELEC. Fuente: Autor (2023).

Por otro lado, en atención a no perjudicar las sensibles estructuras de la Casa Fuerte, monumento histórico a la “Gran Plaza Libertadores”, se realizó un plan estratégico para su

conservación y cuidado, lo que obligó a trabajar descartando la maquinaria pesada que se había establecido en sus cercanías para evitarle daños, lo que llevo a realizar en la zona trabajos manuales que permitieron un trabajo más cuidadoso, afectando el tiempo y el gasto debido a la sustitución de equipos.



Figura 3.3. Estructura de la Casa Fuerte protegida con el uso de herramientas manuales por la fragilidad de sus paredes. Fuente: Autor (2024).

SEMANA 2. Del 17 al 22/04/2023

En esta segunda semana de trabajo se realizó la remoción de toda la reja perimetral de la Plaza Cayaurima, así como también se procedió a la demolición de caminerías y brocales de las antiguas plazas, utilizando como herramientas el martillo compresor en las áreas cercanas a la Av. 5 de Julio, adyacente al monumento histórico de la Casa Fuerte.



Figura 3.4. Demolición de caminerías y brocales de las antiguas plazas.
Fuente: Autor (2023).

En este orden de ideas, los trabajos de demolición se paralizaron por no tener los permisos correspondientes por parte del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, para la remoción de árboles, los cuales debieron ser solicitados antes de iniciar los trabajos de construcción de la plaza. Esto llevo a la pérdida de dos semanas de trabajo, en la cual el rendimiento del personal fue muy bajo. Se realizaron los trámites de los permisos solicitando el enraizamiento de los arboles copa alta, el cual fue otorgado solo para los árboles Nim.

SEMANA 3. Del 24 al 28/04/2023

En la tercera semana de trabajos en la construcción de la plaza, llegaron 95m³ de piedra bruta N4, lo cual no estaba estimado en los gastos de obra, ni en el cronograma de actividades de la presente semana. Se evaluaron los espacios de la obra para establecer en cuál terreno se podía utilizar el material generado por la demolición, para establecer dónde se podía utilizar dicho material y se decidió construir unos filtros bajo la superficie con las piedras mencionadas, para evitar acumulación de agua en la zona. Esta decisión representó una acción sostenible por cuanto se reutilizo un material de desperdicio que hubiese representado gastos en trabajo de horas-hombre y uso de transporte hacia la zona de desecho del mismo.

Tal decisión y acción no estaban planificadas en la obra, por cuanto el sistema de drenaje de dicha plaza según la planificación sería únicamente por pendiente, pero al conseguir concreto debajo del asfalto que al ser demolido llevó a la decisión de construir con las piedras unos filtros subterráneos para el drenaje de las aguas, lo que significa que dichos filtros no estaban planificados en la obra.



Figura 3.5. Piedra bruta N4, producto de demolición de vía de concreto debajo del asfalto de la Av. 5 de Julio. Fuente: Autor (2023).

Así mismo, se calculó el tamaño, dirección y ubicación de las losas de concreto, lo cual consistió en la marcación de dichas losas en el terreno, marcando las dimensiones, ubicaciones y niveles, con lo cual se aseguró que la construcción se realizara según las especificaciones establecidas en el diseño (planos) de la obra, con lo cual se garantizaría el tamaño exacto de las losas de concreto, su ubicación precisa y en la orientación correcta. Estos cálculos debieron hacerse en las fases de planificación y diseño, pero al no manejarse una planificación definitiva del proyecto de construcción, se estudió en el sitio la situación.



Figura 3.6. Replanteo topográfico para definir cotas de base de piedra picada, losas de concreto y altura final. Fuente: Autor (2023).

Hay que acotar, que en esta misma semana se produjo la rotura de una tubería subterránea de agua, por las acciones de trabajo de la maquinaria D6, lo que acarrió pérdida de tiempo porque hubo que esperar que la empresa Hidrocaribe realizara los trabajos de reparación de la tubería.

SEMANA 4. Del 04 al 08/05/2023

Después de despejar toda el área de los escombros producto de la demolición de del tramo de la av. 5 de Julio y la Av. Caracas, se procedió a realizar una exploración para la evaluación del material base aplicando la técnica conocida como calicata, la cual tuvo un resultado satisfactorio, ya que el terreno contaba en su totalidad con un material óptimo, a pesar del alto nivel freático que posee la ciudad, debido a su elevación de 0 a 2 metros sobre el nivel del mar, significando que el agua subterránea está cerca de la superficie, lo que pudiera llegar a afectar la estabilidad de las estructuras en una obra de construcción.



Figura 3.7. Ejecución de la técnica de calicata, para la toma de muestra y descripción de suelo. Fuente: Autor (2023).

En esta semana 4, se realizó una inspección en las calles adyacentes a la obra para realizar un estudio hidrológico, que permitiría determinar hacia dónde iban a correr las aguas pluviales, lo cual debió realizarse una vez culminada la planificación y diseño de la obra para tener todo definido antes de la ejecución de la misma.

SEMANA 5. Del 09 al 13/05/2023

En esta semana se decidió la construcción de los filtros subterráneos para complementar el sistema de drenaje de la plaza, por lo que se iniciaron los trabajos de excavación con maquinaria pesada, para las zanjas perimetrales donde fueron ubicados los filtros que no estaban planificados construirse. Se procedió a añadir la piedra bruta N4 en las zanjas y posteriormente se le añadió una capa de arena que actuaría como sellante. La construcción de dichos filtros fue definida en campo debido a que se encontró concreto debajo de la capa

de asfalto, lo que no fue considerado en la planificación inicial. Esta actividad no planificada tuvo como consecuencia el uso de otros materiales y maquinarias que incrementaron el presupuesto de la obra.



Figura 3.8. Realización de zanjas para la construcción de los filtros subterráneos no planificados, con piedra bruta N4 del piso de concreto demolido. Fuente: Autor (2023).

SEMANA 6. Del 15 al 19/05/2023

Se recibieron los permisos por parte del MPPA (2 semanas después, aproximadamente), para la remoción de árboles Nim en la Av. Caracas, no así para los árboles copa alta conocidos como Úcaro Negro. Este tiempo de espera por los permisos afectó en el rendimiento y productividad de los obreros, ya que se siguió asistiendo a la obra pero para realizar trabajos pequeños de poco rendimiento, pero una vez otorgados los permisos se procedió al enraizamiento de los árboles considerados. Los árboles copa alta Úcaros negro que no fueron autorizados para ser removidos fueron integrados al proyecto.



3.9. Arboles autorizados y no autorizados para ser removidos en el proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”. Fuente: Autor (2023).

Por otro lado, se coordinó con la cooperativa de transporte de Barcelona para la remoción de la parada de transporte público ubicada en la Av. Caracas, la cual tuvo que ser reubicada a la Plaza Buenos Aires. Una vez culminado el bote de material descartable de las áreas 1 y 2 de las Av. 5 de Julio y Caracas, comenzaron los trabajos de nivelación y replanteo en el área de la Plaza Cayaurima, con material topográfico.

Se inició la remoción de material eléctrico y de postes de iluminación, lo cual se hizo sin tener una definición clara del sistema eléctrico que iba a tener la plaza, lo que indica que no fue considerado en la planificación inicial de la obra, lo cual conllevó a que mientras se ejecutaba la obra se presentaran varias propuestas, en las que se consideraron desde un sistema aéreo hasta uno que trabajara con energía solar, presentado por la empresa Pedeca, C.A., el cual no cumplió con las expectativas del equipo de inspección, alegando que se necesitaría un sistema de mayor potencia por la magnitud de la obra, por lo que se decidió aprovechar las torres viejas de las antiguas plazas, realizando modificaciones, como eliminación de postes y de cableado aéreo. Finalmente fue renovado el sistema de bancada existente.



**Figura 3.10. Instalación del sistema eléctrico por bancada en la obra.
Fuente: Autor (2023).**

SEMANA 7 y 8. Del 22/05/2023 al 02/06/2024

En estas semanas se procedió a la colocación de materia granular en toda el área 3 correspondiente a la Plaza Cayaurima, lo cual sirvió de base para la colocación de pavimentos y losa, proporcionando uniformidad y resistencia a la superficie, lo cual ayudaría a distribuir las cargas de las estructuras sobre el terreno, lo que evitará que en el futuro se produzcan deformaciones y agrietamientos en el pavimento.



Figura 3.11. Colocación de materia granular en el área 3 de la Plaza Cayaurima. Fuente: Autor (2023).

En el tramo de la Avenida 5 de Julio se iniciaron los trabajos de perfilamiento y nivelación del material granular con motoniveladora para su posterior compactación utilizando el rodillo vibro-compactador, lo cual no se hizo en su totalidad, en el área de la Av. Caracas como medida de prevención al estar a escasos metros de las ruinas históricas de la Casa Fuerte. Hubo la necesidad posterior de remover granzón, ya que al realizar el chequeo topográfico semanal, se confirmó que el nivel de la materia granular estaba por encima de la cota planteada, lo que generó pérdida de tiempo y ocupación de maquinaria en una tarea repetitiva (falla en trabajos de perfilamiento y nivelación).



Figura 3.12. Proceso de nivelación del suelo con maquinaria motoniveladora. Fuente: Autor (2023).

SEMANA 9 y 10. Del 5 al 16/06/2023

Luego de 2 semanas de la colocación de material granular en el área de la Av. 5 de Julio y la Av. Caracas y de su respectiva compactación se empezaron a realizar ensayos de laboratorio de compactación con densímetro nuclear, como parte del proceso de verificación de la compactación del suelo al medir la densidad del mismo, a fin de que tuviera la resistencia necesaria para soportar las estructuras que se construyeron como fueron el pavimento y losas de concreto. Estos ensayos de laboratorio representaron un control de calidad en esta obra de construcción.



Figura 3.13. Ensayos de laboratorio de compactación con densímetro nuclear. Fuente: El Autor (2023).

Se continuó con los trabajos de demolición y remoción en el área de la Plaza Cayaurima. El MPPA realizó una nueva inspección en la obra, otorgando permiso para la tala de dos nuevos árboles nim, no así para otro árbol úcaro negro y el Cereipo, árbol estatal del estado Anzoátegui, lo que llevo a reconsiderarlos para el proyecto de áreas verdes de la plaza, lo cual no había sido considerado al inicio del proyecto, pero que luego fueron formando parte del proyecto, embelleciendo la obra y creando un ambiente más favorable y natural. Se considera una gran debilidad de la obra, el hecho de no planificar áreas verdes para la plaza,

lo que hubiese representado una deforestación que afectaría la calidad del aire, del microclima y el bienestar de los usuarios de la plaza y de los residentes de la zona.

Cada semana se procedió a realizar un chequeo para verificación de cotas, con lo cual se garantizó que todos los elementos del diseño de la plaza fueran realizados con precisión, así como que las dimensiones y elevaciones de las superficies (caminos, áreas verdes y estructuras) estuvieran en los niveles correctos, con lo cual se evitó tener que rehacer trabajos en la obra, con la consecuente pérdida de dinero y tiempo.

SEMANA 11 y 12. Del 19 al 30/06/2023

En estas fechas comenzó la época de invierno y por lo tanto comenzaron las lluvias, lo cual afectó más el rendimiento del personal y atrasó más la obra de lo que ya se había atrasado, las aguas pluviales en los espacios de la plaza aún no tenían un canal que llevara a drenarlas, por lo tanto el material granular (granzón) que había sido colocado para darle forma (altura y pendiente) al concreto, fue directamente afectado, debido al estancamiento de las aguas. Esto generó retrasos en la obra ya que no se podía trabajar, ni utilizar maquinaria porque el material estaba saturado de agua.

Ante la situación presentada, se abrieron canales para drenar el agua de lluvia, a fin de que no se estancara, ni saturara el área, los cuales fueron tapados posteriormente con granzón para continuar con los trabajos de la obra. Todo esto hizo imposible reiniciar actividades ya que el material no estaba apto, por lo que una vez pasada las lluvias se colocó un nuevo granzón. Esta situación llevó a la pérdida de material y de tiempo, lo cual fue una contingencia que debió considerarse en la planificación a fin de evitar dichos riesgos.



**Figura 3.14. Situación presentada por las lluvias en las áreas con granzón.
Fuente: Autor (2023).**

SEMANA 13 y 14. Del 03 al 14/07/2023

Se definió hacer una caminería principal y se establecieron los puntos que tendría la plaza con un levantamiento topográfico, lo cual hace suponer que dicha caminería no estaba contemplada en la planificación inicial. Llegaron los encofrados (formaletas) para la construcción de losas, lo cual no tuvo el rendimiento deseado ya que no fueron utilizados en su totalidad, Ello generó gastos innecesarios que incidieron de forma negativa en el presupuesto general de la obra.



Figura 3.15. Proceso de construcción de losas. Fuente: Autor (2023).

Avanzando en la obra, se empezó a trabajar con el traslado de esculturas presentes en las distintas plazas antiguas, comenzando con el monumento Cacique Cayaurima, que generó un debate en cuanto a dónde debía ser reubicado, por su seguridad se realizó un plano donde se incluyera en el proyecto, volviendo así a modificar la obra, La remoción de esculturas hacia otras áreas de la nueva plaza ameritó la presencia de un personal del Ministerio del Poder Popular para la Cultura (MPPC), quienes luego de debatir las diferentes posibilidades decidieron dejar la escultura donde estaba por miedo a daños. no fue movida de su lugar, y se tuvo que modificar el plano y reubicación de losas de concreto.

Esta situación llevó a inferir que no se tramitaron a tiempo (antes de iniciar la construcción de la obra) los permisos de traslado de esculturas, generando pérdida de tiempo y de trabajo realizado, lo que significa que el lugar de reubicación de las esculturas no fue considerado ni en la planificación, ni en el diseño inicial de la obra.



Figura 3.16. Momentos de la situación generada por el traslado de las esculturas de las antiguas plazas. Fuente: Autor (2023).

SEMANA 15 y 16. Del 17 al 28/07/2023

Se dio inicio al proceso de vaciado de concreto, definiendo que sería un concreto 250kg/cm², el cual también llevaría fibra de polipropileno para no utilizar malla al momento de vaciar dicho concreto. Comenzó la colocación de encofrado y piedra picada. También se hizo el ensayo del cono de Abrams el cual se utiliza para medir la consistencia del concreto, en nuestro caso, para la verificación del asentamiento solicitado a 5 pulgadas.



Figura 3.17. Realización del cono de Abrams. Fuente: Autor (2023).

SEMANA 17 y 18. Del 31/07/2023 al 07/08/2023

Se reparó una tubería de agua ubicada en la Av. Caracas, situación que se aprovechó para instalar un punto de agua para el riego de las áreas verdes. Esta contingencia dejó ver una situación muy delicada, como fue que la plaza no contaba con un sistema de riego interno para las áreas verdes, lo que generó una disyuntiva, por cuanto no estaba considerado el sistema de riego para las áreas verdes de la plaza, lo cual se complicó cada vez más, porque

no se decidía cuál sería el sistema a instalar, ya que se estaba vaciando concreto en las diferentes áreas. En definitiva se estudió un sistema de riego externo para la grama y un riego por cisterna para las áreas internas.

También se realizaron trabajos de vaciado de concreto en las adyacencias de la Casa Fuerte, pero las aceras cercanas a ella, no fueron demolidas para evitar daños al monumento. Estas situaciones descritas llevan a inferir que en la planificación, ni en el diseño inicial de la obra estuvieron incluidos ni el sistema de riego para las áreas verdes, ni se realizaron los contactos a tiempo con el MPPC, para la gestión de permisos relacionados con monumentos, lo que hubiese permitido gestionar problemas antes de que se presentaran.

SEMANA 19, 20 y 21. Del 14/08/2023 al 01/09/2023

Se presentó al equipo de profesionales de la obra, una planificación nueva que detallaba todo lo que faltaba por hacer, como se vaciaría el concreto, por donde iría la caminería principal, incluyendo planos eléctricos para la iluminación de toda la plaza, lo cual al ser planificado en pleno desarrollo de la obra lleva a inferir que dichos aspectos no fueron considerados en la planificación inicial de la misma, ni en el diseño.

SEMANA 22. Del 04 al 08/09/2023

Se dio inicio a la construcción de las bancadas eléctricas y a la de los drenajes abiertos tipo V en las diferentes áreas de la plaza. En cuanto a la electricidad, una vez transcurridos varios meses, con el apoyo de los ingenieros de COVINEA en la parte de electricidad, se realizó un plano con la ubicación definitiva del sistema de bancadas eléctricas establecidas en pleno desarrollo de la obra, lo que generó modificaciones en la planificación inicial y planos de dicha obra.



Figura 3.18. Construcción de bancadas eléctricas y de drenajes tipo V en la obra.
Fuente: Autor (2023).

SEMANA 23. Del 11 al 15/09/2023

Se inició la construcción de los ornatos, sin sistema de riego por no haber sido definido a tiempo, por lo que el riego de las plantas dependerá de camiones cisternas. Así mismo, se presentaron problemas para filtrar el agua en las áreas de ornato, ya que debajo de todo el material abonado se encuentra el granzón compactado que impide el drenaje normal del agua. Se plantaron árboles de copa baja en su mayoría para no quitarle vista a la plaza.



Figura 3.19. Construcción de los ornatos. Fuente: Autor (2023).

SEMANA 24 y 25. Del 18 al 29/09/23

Se hicieron pruebas de asentamiento para el armado de acero en los monolitos, se definió usar losa de fundación para los 4 monolitos. Se inicio la construcción del estacionamiento de la plaza, el cual llegó a un 20 % del total de dicho espacio, por no contar con el presupuesto suficiente para concluirlo. Se inició la construcción de las rampas de acceso a la plaza.

SEMANA 26 y 27. Del 02 al 13/10/2023

Se continuó con el vaciado de bancadas eléctricas y la construcción de ornatos en otras áreas de la plaza. Se decidió, en campo, el estampado de la caminería principal, ya que dicha caminería no estaba planificada y mucho menos el estampado que llevaría. Así mismo, se inició el armado del acero para la losa de fundación y el acero para los monolitos.



Figura 3.20. Armado de acero para la losa de fundación y para los monolitos. Fuente: Autor (2023).

La entrega de la obra estaba programada para el día 12 de octubre, pero debido a los retrasos de las actividades, ocurridos por modificación de actividades contempladas en la

planificación general de la obra o por la creación de nuevas actividades en pleno desarrollo de la obra, es decir, actividades no planificadas ni diseñadas y con la alteración de los cronogramas de trabajo, por lo que aún faltan actividades por realizar, lo que obligó a postergar la fecha de entrega de la obra para el mes de noviembre. Además, no se contaba con los recursos necesarios para la finalización de la obra, ya que el presupuesto de la obra se había agotado, lo que llevó a solicitar más capital para su finalización. Se considera como causa del déficit presupuestario presentado, la cantidad de modificaciones realizadas, la cantidad de elementos nuevos no planificados, entre otros.

SEMANA 28 y 29, Del 23/10/2023 al 03/11/2023

Se dio inicio al encofrado y vaciado de los monolitos, pero debido a un mal apuntalado se provocó un mal vaciado del concreto y por ende, un mal acabado de los monolitos, y para solventar el problema se decidió revestirlos con granito, lo que provocó un incremento en el presupuesto original de la obra, al incluir un material no incluido en la planificación inicial, ni en el presupuesto de la obra. Debido al factor tiempo, que requería una entrega rápida de la obra no se pudo volver a vaciar el monolito, por lo que se optó por la colocación del granito.



**Figura 3.21. Encofrado y vaciado de los monolitos.
Fuente: Autor (2023).**

SEMANA 30. Del 06 al 10/11/2023

Comenzó la construcción de la estructura marca país, la cual se definió en pleno desarrollo de la obra, que iría en las cercanías de uno de los ornatos principales de la plaza, ya que allí tendría más visibilidad, cambiando así su ubicación original, lo cual no tuvo consecuencias mayores, pero si terminó demostrando que hubo una planificación inicial deficiente, la cual no fue vista, ni manejada por la mayoría de los profesionales de la construcción participantes en la obra, y además, el establecimiento de actividades y la toma de decisiones a último momento ratifica que hubo mucha improvisación en la construcción de esta obra.



Figura 3.22. Instalación de la marca país cerca del ornato principal de la obra. Fuente: Autor (2023).

En relación al estacionamiento de la plaza, el mismo no pudo ser concluido debido a los lapsos de tiempo concluidos y a la falta de capital para ejecutarlo, por cuanto debieron terminarse otras áreas consideradas prioritarias, quedando recursos para realizar solo un 20 % del estacionamiento. En esta etapa todo se centró en la culminación de la plaza como tal. Por otro lado, se propuso instalar después de la inauguración de la plaza, un sistema de riego interno para las áreas verdes y un sistema de riego externo para la grama, sistemas que no estuvieron contemplados en la planificación inicial, ni en el diseño de la obra.



**Figura 3.23. Área construida del 20 % aproximado, del estacionamiento de la plaza.
Fuente: Autor (2023).**

3.5.5. Etapa V: Diseño de la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, desde el enfoque de la constructabilidad.

Para realizar el diseño de la planificación de la obra “Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, desde el enfoque de la constructabilidad, se cumplieron de forma minuciosa una serie de pasos claves estructurados, como son los siguientes:

1. Se analizó el proyecto de construcción de la obra, a través de los documentos, a los cuales se tuvo acceso, como algunos planos, algunas especificaciones técnicas y cronogramas de actividades.
2. Se Identificaron elementos constructivos necesarios para la obra, como estructuras, instalaciones, acabados, entre otros.
3. Se evaluó cómo aplicar la constructabilidad en el diseño y ejecución del proyecto, considerando aspectos como: acceso al sitio, selección de materiales, métodos de construcción, logística, planificación de recursos y alguna restricción o desafío que pueda

afectar la obra. Ello para anticipar y resolver problemas potenciales que puedan surgir durante la construcción, a fin de lograr un proceso más eficiente y menos costoso.

4. Se desarrolló una propuesta de planificación detallada, con una secuencia lógica de las actividades de construcción, la eficiencia y la optimización de recursos, basándose en la constructabilidad, que incluyó:

- Objetivo general y objetivos específicos, con metas claras y medibles para el proyecto.
- Cronogramas, para todas las fases del proyecto, desde el diseño y la planificación hasta la ejecución, que incluyó actividades constructivas, plazos de ejecución y otra información importante para la planificación de la obra.
- Presupuesto, basado en un análisis de costos que incluyó variados aspectos del proyecto como: materiales, mano de obra, equipos, contingencias y otros recursos necesarios.
- Estrategias de mitigación, al identificar posibles riesgos en la obra de construcción.

5. Se realizó una presentación visual, que incluyó gráficos, diagramas y planos que permitieron visualizar mejor el proyecto y comunicar mejor las ideas, utilizando herramientas de diseño a fin de crear presentaciones atractivas que destaquen los beneficios del proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”.

6. Se hizo un reajuste a la planificación convencional, tomando en cuenta los aspectos de la constructabilidad ya mencionados.

La técnica metodológica utilizada para diseñar la propuesta de la planificación de un proyecto de construcción, desde el enfoque de la constructabilidad, fue el análisis de la diversidad de documentos que ofrece internet, sobre el enfoque de la constructabilidad, utilizando como complemento la filosofía Lean Construction que contribuyó con la ejecución de un proyecto de construcción eficiente, controlando el tiempo, la calidad y los costes. Al mismo tiempo se manejó la información recogida a través de la observación y la encuesta, las cuales aportaron información sobre el desarrollo de la obra, sobre sus debilidades y sobre los procesos que aplicar para mejorarla.

3.5.6. Etapa VI: Elaboración del Trabajo Especial de Grado

Para esta VI y última etapa de la investigación, en la cual se cumplió con la elaboración del Trabajo Especial de Grado, se requirió atención a los detalles y a una planificación cuidadosa para la presentación de un trabajo bien estructurado y fundamentado, en el cual se aplicó la investigación y las técnicas necesarias para lograr los objetivos establecidos para el trabajo, a fin de lograr los resultados esperados, aplicando el esfuerzo y dedicación necesarios para presentar un trabajo final de calidad. Para ello se implementaron los siguientes pasos:

1. Se redactó un informe final que sintetizó todo el proceso de investigación, el cual incluyó: introducción, metodología, resultados y discusión de su relevancia.
2. Se redactaron las conclusiones donde se resumieron los hallazgos más importantes, respondiendo a los objetivos planteados; y se sugirieron recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.
3. Se realizó una revisión exhaustiva del trabajo final para verificar su coherencia, claridad y presentación gramatical.
4. Se verificó el cumplimiento de las normas establecidas para la realización del trabajo, como: formato de páginas, tipo de letras, interlineado y citación de fuentes.
5. Se elaboró las referencias bibliográficas, incluyendo todas las fuentes citadas en el texto de la investigación.
6. Se incluyeron anexos, que contenían información adicional relevante relacionada con la investigación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo de los resultados de un trabajo de grado se presenta la información lograda a través de la investigación realizada. Esta sección es una sección fundamental, ya que en ella se presentan los hallazgos generados en el estudio, a través de la aplicación de las técnicas e instrumentos metodológicos establecidos en la investigación.

En este sentido se comparten los resultados logrados, los cuales dieron respuesta a cada uno de los objetivos planteados en la investigación, una vez aplicadas las técnicas e instrumentos de investigación establecidos, como fueron la revisión bibliográfica, la observación y la encuesta, con el fin de conocer en profundidad la problemática presentada en la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ubicada en Barcelona, estado Anzoátegui, para establecer las debilidades presentadas en la planificación de la obra, la cual junto a la fase de diseño constituyen la fase inicial de una obra de construcción, para la cual se presentó la propuesta de aplicación de la metodología de la Constructabilidad, a fin de lograr su optimización. En este sentido, se presentan los resultados de cada uno de los objetivos de la investigación.

4.1. Descripción de la metodología de la constructabilidad en el contexto de un proyecto de construcción.

En relación al objetivo 1 de la investigación, se manejó un mapa conceptual que presenta una serie de aspectos fundamentales de la metodología de la constructabilidad, el cual se presenta a continuación.

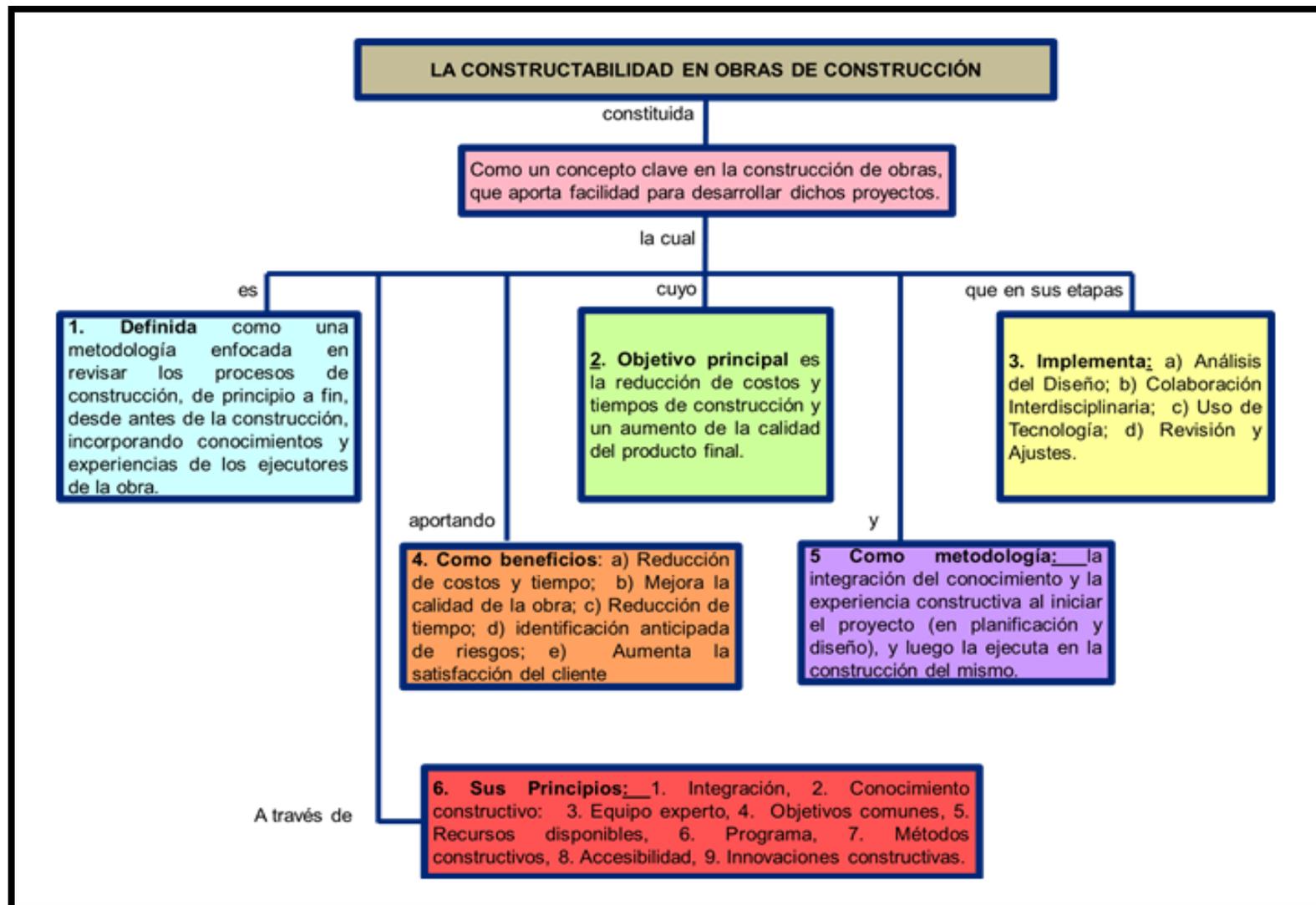


Figura 4.1. La Constructabilidad en obras de construcción. Fuente: Elaboración propia (2023).

La metodología de la constructabilidad en el desarrollo de proyectos de construcción, conocida en inglés como “Constructability”, busca optimizar el proceso de construcción desde las etapas iniciales del proyecto, asegurando sus aspectos prácticos y técnicos. En el marco de su descripción, presenta:

1. En cuanto a su **definición**, la constructabilidad se refiere a la capacidad de un diseño para ser construido de manera eficiente y efectiva.
2. Su **objetivo** conlleva a optimizar el proceso de construcción, eliminando obstáculos que puedan afectar la ejecución del proyecto.
3. **En sus etapas implementa:** Análisis del diseño de la obra que asegura claridad para detectar problemas potenciales a presentarse en la obra, los que se corrigen en la planificación, antes que se presenten; Colaboración interdisciplinaria que unifica los criterios de los profesionales de la obra, que al trabajar como equipo aportan experiencia y conocimientos en las etapas iniciales (diseño y planificación) del proyecto; Usa la tecnología para mejorar la gestión de recursos, los tiempos, la eficiencia y para reducir los errores en la obra, por ejemplo el Modelado de Información de construcción (BIM), software para visualizar y simular el proyecto en 3D, antes de su construcción; y por último aplica la revisión y ajustes periódicos para identificar desvíos del plan original para hacer los ajustes necesarios a fin de adaptarse a los cambios y resolver problemas en tiempo real, manteniendo la constructabilidad.
4. Entre sus **beneficios** se incluyen: la reducción de costos y tiempo, al solucionar problemas potenciales, antes que se presenten en la construcción, evitando retrasos y cambios en el diseño, lo que aumenta los costos; mejora la calidad de la obra y aumenta la productividad, al utilizar materiales y técnicas más duraderas y funcionales y al unir los profesionales como un gran equipo; analiza los riesgos en una construcción desde su planificación, para que el equipo con experiencia aplique estrategias para mitigarlos; y genera la satisfacción del cliente al ver como la constructabilidad aporta eficiencia, control de gastos y calidad a la obra, mejorando la imagen de la constructora.

5. La **metodología** aplicada incluye enfoques como Lean Construction y revisiones periódicas de diseño.

6. Entre sus **principios** están:

- **Integración:** La constructabilidad como parte integral del proyecto.
- **Conocimiento constructivo:** integra a la planificación del proyecto, conocimiento y experiencia constructiva.
- **Equipo experto:** integrado por profesionales bien formados para el proyecto.
- **Objetivos comunes:** la constructabilidad es mayor cuando todo el equipo y el cliente entienden los objetivos del proyecto.
- **Recursos disponibles:** como la tecnología diseñada que se contrasta con los recursos existentes.
- **Programa.** El proyecto debe contar con un programa realista, sensible y apoyado por todo el equipo del proyecto.
- **Métodos constructivos:** el diseño del proyecto debe establecer el método constructivo que va a adoptar.
- **Accesibilidad:** una constructabilidad mayor será posible si en la fase de diseño y de ejecución se presenta una construcción accesible.
- **Innovaciones constructivas,** que aumentan la constructabilidad en la obra.

En definitiva, cada una de los elementos de la constructabilidad explicadas en este objetivo, tienen un impacto significativo en las etapas de implementación de una obra de construcción. Al enfocarse en su definición, objetivos, características, beneficios y metodología se puede lograr el desarrollo de proyectos más eficientes, de mayor calidad y con una adecuada gestión de riesgos, costos y tiempo.

4.2. Caracterización del proyecto de construcción en la obra “gran plaza libertadores”, realizada por las empresas COVINEA Y PEDECA, C.A., en Barcelona, Estado Anzoátegui.

Una vez aplicada la técnica de la encuesta, a través de un cuestionario respondido por los ocho profesionales de la construcción (arquitectos, ingenieros y contratistas) participantes en la obra, se lograron los datos que responden al objetivo N° 2, relacionado con la Caracterización del proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui, en la que finalmente se presentan los resultados de este objetivo, a través de una matriz de caracterización del Proyecto “Gran Plaza Libertadores”, la cual se visualiza de forma gráfica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Matriz de caracterización del Proyecto de construcción en la obra Gran Plaza Libertadores”

Preguntas del cuestionario	Contenido de las preguntas	Resultados
Preguntas 1, 2, 3, 4 y 7	Sobre la planificación de la obra: su existencia, contacto directo con ella, cumplimiento total, evidencia de debilidades.	Sobre su existencia y visualización hubo una percepción dividida. La mayoría de los profesionales no tuvo contacto con ella, expresando que una gran parte de la obra no se construyó como fue planificada, lo que reflejó indicios de debilidades y fallas en la planificación general de la misma, así como en el aporte de información. Se fue ejecutando la obra según indicaciones sobre la marcha de la obra.
Preguntas 5, 6, 9, 10 y 11	Modificación de actividades de la planificación, variación del costo (factores influyentes) y tiempo de la obra.	Reconocieron muchas modificaciones en la planificación, que aumentaron el costo y tiempo de la obra.
Pregunta 8	Solicitud de permisos en el momento indicado.	La mayoría reconoció la tramitación tardía de los permisos para traslados de esculturas y tala y poda de árboles, causando retrasos en la obra.
Preguntas 12, 13 y 17	Disponibilidad oportuna, uso eficiente y ubicación adecuada de materiales y equipos en la obra.	La mayoría reconoció el acceso oportuno y ubicación de materiales y equipos en la obra, pero las opiniones sobre su uso eficiente estuvieron divididas.
Pregunta 14	Paralización momentánea de la obra por situaciones imprevistas.	La mayoría reconoció que hubo paralizaciones momentáneas en la obra, lo que indica una gestión inadecuada de los riesgos, en la planificación inicial.
Pregunta 15	Comunicación efectiva entre los equipos de trabajo en la obra.	No hubo consenso en ello, de lo que se infiere que hubo fallas en la coordinación de los equipos.
Pregunta 16	Valoración de la seguridad y salud del personal durante el desarrollo de la obra.	Aunque no hubo situaciones que lamentar, la mayoría reconoció que la seguridad y salud del personal no fue valorada, lo que denota una falta de protocolos para proteger la integridad de los trabajadores.
Pregunta 18	Ejecución completa de la obra.	La mayoría de los informantes reconocieron la realización incompleta de la obra, por cuanto no se concluyó el estacionamiento de la plaza, por falta de recursos económicos y falta de tiempo.
Pregunta 19	Aplicación de nueva metodología en la obra.	La mayoría de los informantes reconocieron que no se aplicó una metodología de innovación en la obra, manteniéndose la metodología tradicional.
Pregunta 20, 21 y 22	Conocimiento de los informantes sobre la constructabilidad, sus beneficios y sus perspectivas de aplicación en Venezuela.	Los informantes manifestaron tener pocos y/o moderados conocimientos sobre la constructabilidad, la mayoría conoce sus beneficios y todos visualizaron su aplicación en Venezuela, evidencia de estar abiertos a asumir los desafíos de la construcción de hoy, adoptando nuevas metodologías que optimicen su calidad.

Fuente: Autor (2023).

Resultados del Cuestionario

De acuerdo con las respuestas dadas por los profesionales de la obra “Gran Plaza Libertadores”, para concretar el logro del objetivo 2 de esta investigación, se confirmaron una serie de deficiencias en la planificación y ejecución del mencionado proyecto, reflejadas en esta tabla, por cuanto se realizaron una serie de modificaciones, paralizaciones cortas, improvisaciones y un sobrecosto y sobretiempo en la obra, que generaron la culminación incompleta de la misma. La falta de acceso a la planificación general inicial, la comunicación deficiente entre los equipos y la tramitación tardía de permisos, situaciones manifestadas por los encuestados, fueron factores que afectaron, de alguna manera, el desarrollo y parte de la calidad de la misma, ya que faltaron algunos elementos y la obra quedó incompleta.

Por otro lado, el interés mostrado por los profesionales de dicha obra en conocer sobre la metodología de la constructabilidad, sobre sus beneficios y además, visualizar su aplicación en el sector de la construcción venezolana, llevó a inferir que se presentan en ellos nuevas perspectivas por mejorar los procesos de construcción en proyectos futuros, lo que sería un factor determinante para el desarrollo de prácticas más eficientes y sostenibles en el sector de la construcción en Venezuela. Todo ello, permitió caracterizar el proyecto de construcción en la obra “Gran Plaza Libertadores”, realizada por las empresas COVINEA y PEDECA, C.A. en Barcelona, estado Anzoátegui, como una obra con algunas debilidades e incompleta.

4.3. Explicación de las particularidades del proceso de construcción de la “GRAN PLAZA LIBERTADORES”, desarrollada por las empresas COVINEA Y CONSTRUCTORA PEDECA, C.A., en Barcelona, estado Anzoátegui.

Para evidenciar el logro del objetivo específico N° 3 de la presente investigación, referido a las particularidades presentadas en el desarrollo de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, construida en Barcelona, estado Anzoátegui, se presentaron los datos recogidos a través de la técnica de la observación en la que se analizaron y presentaron las notas de campo con una serie de evidencias fotográficas, recogidas durante las 30 semanas de desarrollo de la obra, lo que se sintetizó de forma más concreta en una matriz de análisis de las particularidades surgidas en dicha obra, lo cual se presenta a continuación en la tabla N° 4.2.

Tabla N° 4.2. Matriz de particularidades del proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”

Descripción de la obra	La obra consistió en la creación de una plaza de 40.651,43 m ² , a partir de la unión de cinco antiguas plazas y el monumento histórico “Casa Fuerte”, Avenida 5 de Julio y estacionamiento de la Gobernación, ubicados en el casco histórico de Barcelona, estado Anzoátegui, a la cual sólo se le construyó un área de 8.492,00 m ² , reutilizando los elementos de cada uno de los espacios unidos.. La misma lleva por nombre “Gran Plaza Libertadores”, la cual fue construida por las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., desde el mes de abril hasta noviembre de 2023 (30 semanas).		
Documentos observados	Fueron visualizados solo algunos planos y una planificación sobre unas actividades faltantes de la obra, presentada ya avanzada la misma, pero la planificación general de la obra no fue visualizada en ningún momento, por el autor del trabajo		
Momentos	Situaciones presentadas (Alertas)	Consecuencias	Resultados específicos
Semana 1	Creación de Plan estratégico (durante el inicio de la obra) para proteger las sensibles estructuras del monumento “Casa Fuerte”, a través del uso de equipos manuales.	Descarte de maquinaria pesada contratada, establecida en la planificación de la obra.	Debilidad en la planificación. Aumento del tiempo y coste de la obra.
Semana 2	Paralización de trabajos de demolición por no tramitar a tiempo los permisos en el MPPA para la remoción de árboles de las antiguas plazas.	Pérdida de 2 semanas de trabajo esperando los permisos del MPPA	Aumento del tiempo y coste de la obra por pago de maquinarias y de personal inactivo.
Semana 3	-Decisión en campo sobre tamaño, dirección y ubicación de las losas de concreto	Modificación de la planificación inicial. Decisiones tardías sobre las losas de concreto.	-Cambios en la planificación inicial y pérdida de tiempo por decisiones tardías sobre las losas de concreto.
Semana 4	Se realizó estudio hidrológico tardío para determinar dirección de las aguas pluviales en la plaza.	Actividad ejecutada en campo, que debió realizarse antes de iniciar la obra.	Ejecución tardía de actividades, generando pérdida de tiempo.
Semana 5	- Decisión en campo, sobre modificación de drenaje por pendientes para incluir drenajes por filtros. -Excavación de zanjas perimetrales para instalación de filtros de drenaje de aguas pluviales, lo cual no estaba planificado. -Integración de árboles no autorizados para podar, al proyecto de la obra. -Discusión y decisión en campo sobre el sistema eléctrico a instalar, ratificando el anterior sistema de bancadas.	Ejecución de actividades que tuvieron que discutirse y decidirse, aumentando el tiempo de desarrollo de la obra.	-No fueron planificados el sistema de drenaje por filtros subterráneos, algunas áreas verdes en las nuevas áreas construidas, ni el tipo de sistema eléctrico que llevaría.
Semana 7 y 8	Remoción de parte del material granular colocados para el perfilamiento y nivelación del terreno, por superar la cota establecida en la planificación de la obra.	-Causó pérdida de tiempo, pérdida de material granular y pago adicional de la maquinaria por uso repetitivo.	-Cambios en la cota planificada y aumento en el presupuesto de la obra.
Semana 11 y 12	El terreno con material granular se saturó con las aguas pluviales, ya que aún no se había establecido el sistema de desagüe definitivo que sustituiría el que estaba planificado (desagüe por pendiente). Se improvisaron canales de desagüe provisionales.	Se produjo improvisación en la obra; se generó pérdida del material granular colocado, teniendo que colocar nuevo material.	-Cambios en la planificación, aumento del tiempo y coste de la obra.

Continuación Tabla 4.2.

Momento	Situaciones presentadas (Alertas)	Consecuencias	Resultados específicos
Semana 13 y 14	-Se decidió en campo realizar una caminería principal, para la que llegaron formaletas para elaborar las losas de concreto, las cuales superaron la cantidad requerida para el trabajo.	-Se generó pérdida de material (formaletas) y pérdida de tiempo.	-Se generó pérdida de material (formaletas) y pérdida de tiempo.
Semana 17 y 18	-la rotura de una tubería de agua, dejó ver que no se planificó el sistema de riego de la plaza, decidiendo en campo una tubería para áreas verdes externas y por cisterna para áreas verdes internas de la plaza. -No se tramitaron a tiempo los permisos ante el MPPC, para reubicación de esculturas de las antiguas plazas, lo cual tampoco fue planificado. Al tramitarlos, los traslados no fueron autorizados, quedando todas en su lugar.	-Se improvisó sobre el sistema de riego a instalar en la obra. -Se decidió en campo, integrar las esculturas existentes al proyecto de la nueva plaza sin modificar su ubicación.	-No se incluyó el sistema de riego, ni la ubicación definitiva de las esculturas de las antiguas plazas, en la planificación y diseño de la obra. La espera por los permisos aumento el tiempo de la obra.
Semana 19, 20 y 21	Se presentó una planificación nueva con lo que faltaba por hacer: sobre la caminería principal y los planos del sistema eléctrico de toda la plaza, lo cual fue decidido en campo.	Estas actividades influyeron en el coste y tiempo de la obra.	Lo planteado no se incluyó en la planificación inicial, aumentando el tiempo y coste de la obra.
Semana 22	Se realizó un plano con la ubicación definitiva del sistema de bancadas eléctricas en pleno desarrollo de la obra, lo que generó modificaciones en la planificación inicial y planos de dicha obra.	Se perdió tiempo esperando por la decisión sobre el tipo de sistema eléctrico a instalar en la plaza.	-No se planificó el sistema eléctrico lo que aumentó el tiempo de la obra..
Semana 23	Se inició construcción del ornato de la plaza sin el sistema de riego definitivo, y se modificó el sistema de drenajes planificado.	-Se va a depender de una bomba cisterna para realizar el riego de las áreas verdes internas de la plaza.	-No se planificó sistema de riego de las áreas verdes, y se modificó el sistema de drenaje de la plaza planificado.
Semana 24 y 25	Se construyó solo un 20 % del área del estacionamiento, por cuanto el presupuesto no alcanzó para realizarlo completo.	El estacionamiento de la plaza quedó incompleto.	-Se modificó la planificación y diseño de la obra, ya que no se construyó el estacionamiento.
Semana 26 y 27	Se decidió en campo, el estampado que llevaría la caminería principal que no estuvo planificada.	-Se improvisaron actividades que aumentaron el tiempo de trabajo.	-Ejecución de elementos no planificados.
Semana 28 y 29	Un mal apuntalado provocó, un mal acabado de los monolitos, lo que llevó a revestirlos con granito para corregir el error cometido.	Se realizó un trabajo y gasto adicional con la compra de granito para mejorar el error cometido en los monolitos.	- Se modificó la planificación inicial, al incluir un granito que no estuvo presupuestado, aumentando el coste de la obra.
Semana 30	-Se decidió en pleno desarrollo de la obra, cambiar el lugar que tenía planificada la marca país, colocándola cerca de uno de los ornatos principales de la plaza, ya que allí tendría más visibilidad.	- Se modificó la ubicación que tendría la marca país en la plaza	-Se modificó la planificación inicial.

Fuente: Autor (2023)

Resultados de la Observación

El manejo de la observación, a través de la realización de las notas de campo y la toma de evidencias fotográficas aportó la información precisa sobre el desenvolvimiento de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, en la cual se presentaron una serie de particularidades, como: paralización y retrasos en la obra, falta de tramites puntuales de los permisos para la tala y/o traslado de árboles y esculturas de las antiguas plazas, dentro de la misma plaza en construcción, modificaciones al diseño y planificación inicial de la obra (cambio de lugar de la marca país), cambio y compra de materiales no planificados, descarte de uso de maquinaria pesada contratada para no afectar las estructuras del monumento de la Casa Fuerte, riesgo no considerado en la planificación.

Así mismo, se observó la ejecución de actividades no diseñadas, ni planificadas inicialmente (Sistema eléctrico, sistema de riego, caminería principal y su estampado, ubicación definitiva de esculturas), hubo debilidades en el apuntalado de los monolitos, que requirieron de la instalación de un granito no planificado, ni presupuestado, para disimular el error. Y finalmente, debido a la falta de tiempo y al aumento del presupuesto, solo se construyó una parte del estacionamiento de la plaza, lo cual terminó afectando, en cierta medida, el tiempo, el coste y la calidad de la obra. Todas estas particularidades observadas en la obra pusieron en evidencia un conjunto de debilidades, principalmente en la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en Barcelona, estado Anzoátegui.

En definitiva, todas las particularidades presentadas en el desarrollo de la obra, desde el principio y hasta el final, tuvieron una incidencia importante en los resultados finales de la misma, en cuanto a las actividades planificadas, de los recursos utilizados, de las decisiones tomadas en pleno desarrollo de la obra, al manejo del tiempo, de los costes de la obra y de la comunicación entre los equipos participantes.

4.4. Diseño de la planificación de la obra “GRAN PLAZA LIBERTADORES”, DESARROLLADA en Barcelona, estado Anzoátegui, desde el enfoque de la constructabilidad.

La deficiencia detectada en la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, reflejada a través de las improvisaciones, modificaciones, nuevas actividades no previstas y retardo en la realización de trámites, que impactaron de forma negativa en el tiempo, costo y calidad de la construcción, llevaron a presentar una propuesta de planificación desde el enfoque de la constructabilidad, lo cual implicó una profunda reflexión sobre los aspectos técnicos, operativos, logísticos y de diseño de la misma, los cuales al complementarse entre sí en una posible aplicación, harían posible la ejecución exitosa de este y cualquier otro proyecto de construcción. Con el diseño de la mencionada propuesta, se dio respuesta al objetivo 4 de la presente investigación, referido al diseño de una planificación para la mencionada obra de construcción enmarcada en la metodología de la constructabilidad.

4.4.1. Importancia de la Propuesta

La presentación de una propuesta de planificación para la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, en el marco de la metodología de la constructabilidad, tendrá siempre el mismo objetivo que tienen las diferentes metodologías aplicadas en el sector de la construcción: lograr el mejor proyecto posible. Al adoptar un enfoque proactivo en la planificación de la obra, los grupos interesados del sector pueden contribuir a la efectividad y sostenibilidad de sus proyectos. La importancia de la presentación de dicha propuesta, presenta las siguientes razones:

- 1. Optimización de Recursos.** Una planificación bien estructurada permite identificar y asignar eficientemente los recursos necesarios (materiales, mano de obra y maquinaria), ayudando a minimizar costos y desperdicios, algo básico en construcciones con recursos limitados.
- 2. Prevención de problemas.** Una planificación anticipada ayuda a identificar posibles problemas y riesgos antes de que se conviertan en obstáculos durante la ejecución de la obra, evitando retrasos y sobrecostos, facilitando una ejecución fluida.

3. Mejora de la comunicación. Una planificación en constructabilidad permite una comunicación entre todos los actores participantes en la obra (arquitectos, ingenieros, contratistas y proveedores), lo que fomenta un trabajo en equipo alineado con los objetivos y plazos del proyecto.

4. Aumenta la eficiencia. La planificación en constructabilidad facilita cronogramas realistas y detallados optimizando el flujo de trabajo, al ejecutar las actividades en el orden y momento correcto., aumentando la eficiencia del proyecto.

5. Calidad del producto final. Integrar los principios de la constructabilidad en la planificación de la obra facilita la construcción, mejorando la calidad del producto final, por el uso de materiales adecuados y métodos alineados con las capacidades del equipo.

6. Satisfacción del cliente. Una planificación efectiva mejora la satisfacción del cliente al cumplir con los plazos y con la entrega de un producto de alta calidad, lo que aumenta la probabilidad de futuros proyectos.

7. Adaptabilidad y flexibilidad. Una buena y sólida planificación facilita la reprogramación y la reconfiguración de recursos sin comprometer la calidad o los plazos de la obra cuando surgen modificaciones en el diseño o en los requisitos del cliente. Una planificación adecuada, en constructabilidad, con sus elementos puntuales es esencial para el éxito de los proyectos de construcción en general.

4.4.2. Estructura de la propuesta

En el caso de la obra “Gran Plaza Libertadores”, la considerada deficiencia en la planificación de la obra, se reflejó a través de las improvisaciones, modificaciones, omisiones y ejecución de actividades no previstas en el plan, lo que de alguna manera impactó de forma negativa en el tiempo, costo y calidad de la obra. Por lo tanto, mejorar los procesos de planificación en las obras de construcción, sumando además el diseño (planos) de la obra, es clave para el éxito de los proyectos de construcción. En este sentido, se presenta a continuación los elementos correspondientes a la planificación de la mencionada obra, bajo el enfoque de la constructabilidad, propuesta por el investigador.

Descripción de la Planificación en Constructabilidad diseñada

La planificación en constructabilidad para el proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”, que en la presente investigación se propuso diseñar para su posible aplicación en futuros proyectos de construcción de las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., se diseñó con una serie de aspectos básicos que son elementales para su debida interpretación y correcta aplicación por los equipos participantes en la obra, quienes tienen la responsabilidad de ejecutar la planificación de la obra, desde la fase inicial hasta la culminación del proyecto, aplicando toda la planificación, que en su contenido presenta los siguientes elementos:

- Introducción.
- Contexto del proyecto.
- Estudio de viabilidad de la propuesta: Factibilidad Operativa, Técnica, Ambiental, Legal y Económica.
- Definición de objetivos.
- Planificación de los objetivos.
- Integración de la Filosofía Lean Construction a la Constructabilidad aplicada.
- Comparación de las metodologías convencional (aplicada) y de constructabilidad (propuesta) en la obra “gran plaza libertadores”
- Conclusiones de la propuesta.

Vale acotar, que hay elementos que no son considerados en la viabilidad de la propuesta, sobre todo en la factibilidad económica, porque los mismos son básicos de un proyecto de construcción bajo un enfoque convencional.

AUTOR:
LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



**PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN
PLAZA LIBERTADORES”, EN EL MARCO DE LA
CONSTRUCTABILIDAD**

PROPUESTA PARA:
COVINEA Y CONSTRUCTORA PEDECA, C.A.

AUTOR:
LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

Barcelona, enero de 2025

PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA LIBERTADORES”, EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD

INTRODUCCIÓN

La planificación de una obra de construcción como la “Gran Plaza Libertadores”, basada en la metodología de la constructabilidad, involucra un enfoque sistemático que en esta metodología conlleva a la aplicación de un conjunto organizado de principios y prácticas que buscan optimizar el proceso de construcción desde la fase de diseño hasta la ejecución final del proyecto, lo que quiere decir, que en esta metodología se consideran todos los aspectos del proyecto de manera integral, asegurando que cada etapa esté alineada con los objetivos de la constructabilidad. Con ello, se busca optimizar el uso de recursos y mejorar la eficiencia de todo proyecto de construcción, en este caso, en Venezuela.

CONTEXTO DEL PROYECTO

La “Gran Plaza Libertadores”, está ubicada en la avenida y Bulevar 5 de julio, cruce con la avenida Caracas, con adyacentes a las calles Maturín, Liberal, Carabobo, Eulalia Buroz y avenida Monagas, en el casco histórico central de la ciudad de Barcelona, en el estado Anzoátegui, Venezuela.

El mismo fue un proyecto que implicó la creación de una plaza de mayores dimensiones, con la unión de las cinco plazas del casco histórico de Barcelona, las cuales no estaban integradas, debido a las diferentes vialidades en las adyacencias de cada una de ellas. Son estas, las plazas Bolívar, Miranda, Hugo Chávez (antigua plaza Cayaurima), Bicentenario de Carabobo y plaza el Hambre, y además el monumento histórico “Casa Fuerte”, el estacionamiento de la Gobernación y el Bulevar 5 de Julio, los cuales se unieron para conformar el gran zócalo de la “Gran Plaza Libertadores”, la más grande de Venezuela con 40.651, 43 M², para lo cual fueron eliminados dos tramos viales, que permitieron la unión de todos los espacios mencionados. Sin embargo, dicha plaza solo

tuvo como nueva construcción un área de 8.432, 00 m² de extensión.

Esta gran plaza, que alberga las diferentes esculturas de cada una de las antiguas plazas que conformaron dicho proyecto, cuyo monumento central es la estatua ecuestre del Libertador Simón Bolívar, realizada por Francisco Pigua, se ha consolidado como un gran proyecto que tiene como fin albergar gran cantidad de públicos, en actividades de carácter socio-cultural, político y/o recreativo, siendo su objetivo principal promover el turismo, fortalecer la historia y la cultura de la zona a fin de generar ciudadanos con identidad cultural y sentido de pertenencia, y además, busca propiciar la recreación de los residentes y turistas visitantes.

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA PROPUESTA

La viabilidad de aplicación de una propuesta de investigación, hace referencia a la disponibilidad de los recursos necesarios para el logro de los objetivos y metas que la misma se ha planteado, para que al final se concrete la consolidación de dicha propuesta, bien sea cambiando la realidad detectada o presentando los medios para que se logre. Al realizar el estudio de factibilidad de la presente propuesta, se recogieron los datos más importantes sobre su desarrollo en diversos aspectos; en este caso en los aspectos técnico, operativo, ambiental, legal y económico, los cuales permitieron establecer si su implementación es viable, para que en función de ello, se tomen las decisiones más pertinentes.

En este orden de ideas, desarrollar una propuesta de planificación para el proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ejecutado en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui, por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., implica la consideración de una diversidad de materiales, maquinarias y procesos que son básicos o comunes en obras de construcción de una plaza, independientemente de la metodología de construcción aplicada, pero en este caso particular interesa considerar los elementos específicos de una planificación elaborada para la obra mencionada, en el marco de la metodología de la constructabilidad, a fin de abordar la factibilidad operativa, técnica,

ambiental, legal y económica de la propuesta. Se presenta a continuación la estimación de los elementos comunes en la planificación de la construcción de una plaza, en cualquier tipo de metodología (Tabla 1), lo que permitirá establecer la diferencia con una planificación de obra en constructabilidad.

Tabla 1. Elementos y procesos constructivos comunes en la construcción de una plaza, en todo tipo de metodología de construcción

ELEMENTOS	TIPOS	CLASIFICACIÓN
Materiales	De construcción	Cemento, piedra, madera, ladrillo, aislantes, endurecedor, tuberías para riego, sistema eléctrico por bancadas, mezcla asfáltica en caliente, cabillas.
	De acabado	Pinturas, recubrimientos, cerámicas, azulejos, granitos, rejas macizas de hierro, malla soldada de acero de refuerzo.
	De jardinería	Árboles, Arbustos, tierra negra abonada,
	Mobiliario urbano	Bancos, papeleras, luminarias tipo vapoleta, jardineras, fuentes, esculturas, señalización, postes torres de iluminación
Maquinarias	Pesada	Excavadoras, retroexcavadoras, equipos de nivelación, Buldócer, grúas, compactadoras, perfiladora de asfalto, transporte, camiones, jumbo, premezclado.
	Ligera	Mezcladora de concreto, cortadora de cerámica, cortadora de piso, esmeril, herramientas manuales, herramientas de jardinería y eléctrica.

Continuación Tabla 1...

Procesos	Preparación del terreno	Replanteo topográfico, tala y desraizamiento de árboles.
	Movimiento de tierras	Escarificación de asfalto, demoliciones, excavación con maquinaria y a mano, relleno de zanjas.
	De infraestructura	Construcción de bancadas y tanquillas eléctricas y del sistema de riego, asiento de fundaciones.
	De estructuración	Construcción de columnas rectangulares, de sub-bases, de monolito, revestimiento de pisos, encofrado de madera, colocación de letras marca país, fundaciones de pared, remoción e instalación de postes.
	De Jardinería y paisajismo	Suministro y siembra de árboles, mantenimiento y riego, instalación de mobiliario urbano (especialmente banco, no colocados en las áreas nuevas).
	De logística de transporte	Transporte para equipo pesado de material, transporte de desechos y escombros, transporte no urbano, transporte de la marca país, transporte de los bancos de cemento, almacenamiento de los materiales necesarios.

Fuente: Elaboración propia (2024).

A continuación se presenta la factibilidad operativa, técnica, ambiental, legal y económica de la propuesta diseñada, considerando los elementos que son específicos en la planificación de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, bajo el enfoque de la constructabilidad, lo cual permitiría establecer la viabilidad de la propuesta presentada.

1. Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa de una propuesta está relacionada con el desempeño del personal participante de una obra de construcción, que en este caso es la “Gran Plaza Libertadores”, la cual es producto de una serie de procesos específicos necesarios para el

manejo exitoso de la propuesta de la planificación de la obra en el marco de la metodología de la constructabilidad. A este respecto, esta factibilidad implicaría el manejo de los siguientes procesos:

- **Colaboración interdisciplinaria temprana:** En constructabilidad es esencial el aporte temprano (etapas de diseño y planificación) de la experiencia y conocimientos constructivos del equipo de profesionales que construirán la obra (ingenieros, arquitectos, contratistas, entre otros), lo cual es vital para el éxito del proyecto, por cuanto mejora el tiempo, coste y calidad del mismo. En el caso de no haberse realizado la licitación se promueven acuerdos de colaboración en las etapas tempranas del proyecto, de los equipos participantes en la licitación. Son responsables de este proceso el equipo de diseño, el gerente del proyecto y contratista.
- **Capacitación en constructabilidad para los profesionales de la obra:** Esta capacitación representa eficiencia en la ejecución o desempeño de dichos profesionales, lo que tiene un impacto positivo en la obra, ya que un equipo bien capacitado realiza las tareas de forma más eficiente y con menos errores, gestionando bien el tiempo y los recursos. Esta es una responsabilidad compartida entre el director de la obra, el gerente del proyecto y la constructora.
- **Reuniones de coordinación y seguimiento:** estas reuniones contribuyen con la gestión efectiva de recursos, la resolución de problemas y el monitoreo de la evolución del proyecto, con una periodicidad semanal y mensual. Las mismas son una herramienta clave para abordar los problemas de manera operativa, asegurando el éxito integral del proyecto. El gerente del proyecto y el director de la obra son los principales responsables de este proceso.
- **Proceso de Análisis de Riesgos:** Es un proceso crítico que se debe realizar en varias etapas del proyecto para garantizar la seguridad y el éxito del mismo, iniciándose en la fase de planificación, extendiéndose hasta el final del

- proyecto. El mismo es un esfuerzo colaborativo entre gerente de la obra, supervisores, capataces, ingenieros y responsable de seguridad para abordar los riesgos potenciales que promuevan un entorno de trabajo seguro.
- **Documentación de Lecciones Aprendidas:** este es un proceso que ayuda a mejorar la gestión operativa dándole a la organización la oportunidad de aprender de sus experiencias (obras ejecutadas), para ajustar sus prácticas en futuras obras. Se constituye en un proceso crucial que contribuye con la mejora continua y a la gestión del conocimiento dentro de la organización, por lo que debe realizarse a lo largo del ciclo de vida del proyecto y no solo al final del mismo. El gerente del proyecto es el principal responsable de este proceso, con el apoyo de ingenieros, arquitectos y capataces.
- **Conexión con la comunidad:** es un proceso vital que permite alinear el proyecto de construcción con los intereses, necesidades, inquietudes y expectativas de la comunidad para abordarlos en beneficio del proyecto, con quienes se debe mantener un canal abierto para informarles sobre el progreso de la obra y para recibir retroalimentación. Ello puede generar un sentido de pertenencia y además, confianza y tolerancia a las incomodidades causadas por la construcción. Son responsables de este proceso el gerente del proyecto y el director de obras.
- **Logística de suministro:** Es el proceso de evaluar la capacidad de transporte y almacenamiento de los materiales en el sitio de construcción. Esta es una función crítica que asegura que los materiales y recursos necesarios estén disponibles en el momento adecuado y en el lugar correcto en la obra, lo cual minimiza retrasos y optimiza recursos. El gerente de proyecto que tiene la responsabilidad general de la planificación y ejecución del proyecto, junto con capataces y supervisores de la obra.
- **Proceso de comunicación efectiva en la obra:** la comunicación efectiva en una obra de construcción es vital para garantizar la coordinación entre todos los actores involucrados, desde los arquitectos e ingenieros hasta los trabajadores en el sitio.

Dicho proceso debe ser estructurado y continuo, incluyéndole varias aspectos claves, como: establecer los canales de comunicación, definir los roles y responsabilidades, realizar reuniones periódicas de comunicación, documentar todas las decisiones, cambios y lecciones aprendidas durante el desarrollo de la obra. Este proceso está en las manos del gerente del proyecto, quien debe asegurar una cultura de comunicación abierta, colaborativa y efectiva dentro del proyecto para asegurar su éxito. La factibilidad operativa de esta propuesta puede observarse en la tabla 2.

Tabla 2. Factibilidad Operativa de una propuesta de planificación de obra en constructabilidad

Elementos (procesos)	Especificaciones	Responsables
Colaboración interdisciplinaria temprana	Aporte temprano (diseño y planificación) de la experiencia y conocimientos de los profesionales constructores de la obra, a través de acuerdos de colaboración.	Equipo de diseño, gerente del proyecto y contratista.
Capacitación en constructabilidad para los profesionales de la obra	Formación que genera eficiencia en el desempeño de los profesionales de la obra (ingenieros, arquitectos, contratistas).	Responsabilidad compartida entre el director de la obra, el gerente del proyecto y la constructora.
Reuniones de coordinación y seguimiento	Contribuyen con la gestión efectiva de recursos, la resolución de problemas y el monitoreo del proyecto.	Gerente del proyecto y el director de la obra
Proceso de Análisis de Riesgos	Garantiza la seguridad y el éxito del proyecto.	Gerente de la obra, supervisores, capataces, ingenieros y jefe de seguridad en la obra

Continuación Tabla 2...

Documentar lecciones aprendidas	Proceso de aprender de la experiencia ejecutada en una obra para mejorar la práctica en futuras obras.	Gerente del proyecto y miembros del equipo de proyecto
Conexión con la comunidad	Es alinear el proyecto de construcción con los intereses, necesidades, inquietudes y expectativas de los integrantes de la comunidad	Gerente del proyecto y el director de obras.
Logística de suministro	Evalúa la capacidad de transporte y almacenamiento de los materiales en el sitio de construcción.	Gerente del proyecto, capataces y supervisores de la obra
Proceso de Comunicación efectiva en la obra	Garantiza la coordinación entre todos los actores involucrados (arquitectos, ingenieros y los trabajadores) en el sitio.	Gerente del proyecto

Fuente: Elaboración propia (2024).

2. Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica está relacionada con la tecnología, que se debe implementar o activar para concretar el diseño de una planificación, en este caso, para la obra “Gran Plaza Libertadores”, bajo el enfoque de la constructabilidad, que se aspira sea una metodología que deje lecciones aprendidas para aplicar en las futuras construcciones de las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A. Esta factibilidad implica el manejo de:

- **Planificación y gestión de la logística de construcción:** Este es un proceso que implica la organización de los recursos y el flujo de trabajo, lo cual resulta esencial para la viabilidad técnica del proyecto de construcción. Dicha planificación debe incluir aspectos, como el acceso al sitio de la obra, la movilización de maquinaria, y la gestión de materiales, lo que garantizaría una ejecución eficiente de la obra.
- **Integración de Tecnologías de construcción:** como tecnología avanzada que puede ser aplicada en proyectos de construcción se considera un Software de gestión de proyectos, por ejemplo: SketchUp, versión Pro, que es una alternativa económica a los software BIM en Venezuela. Este software es conocido por su facilidad de uso y su capacidad para crear modelos 3D de manera intuitiva, por lo que es ideal para que arquitectos y constructores visualicen sus proyectos, ayudando a mejorar la eficiencia y la calidad del proyecto. Para el éxito del trabajo, sería importante ofrecer capacidad técnica al equipo de trabajo para manejar esta tecnología.
- **Evaluación del impacto ambiental de la obra:** Un estudio de impacto ambiental permite identificar y mitigar posibles efectos negativos de la construcción en el entorno, lo cual incluye la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y el uso eficiente de recursos.
- **Aplicación de estrategias de Sostenibilidad:** Integrar prácticas de construcción sostenible además de beneficiar al medio ambiente, también mejora la calidad de vida de la comunidad al promover un estilo de vida más saludable y

consciente, lo que asegura la relevancia y funcionalidad del espacio creado, a largo plazo. En el caso de la plaza se implementó el reciclado de materiales (bancos, postes y esculturas de las antiguas plazas), de técnicas de eficiencia energética (lámparas LED) y de espacios verdes.

- **Instalación de mobiliario urbano resistente:** La instalación de este tipo de mobiliario en la construcción de una plaza pública, requiere de una cuidadosa planificación y consideración de materiales, diseño, seguridad, accesibilidad y sostenibilidad, lo cual contribuye con la creación de un espacio público funcional y atractivo, que también mejora la calidad de vida de la comunidad.
- **Análisis de constructabilidad:** Este análisis, que debe ser parte de la planificación de proyectos de construcción, busca optimizar la viabilidad del diseño de la obra desde las etapas iniciales del proyecto. Con este análisis se pueden identificar y abordar potenciales problemas que pueden surgir durante la construcción, lo que asegura un proyecto eficiente y efectivo.
- **Planificación de secuencia de construcción:** la presente planificación implica definir actividades, establecer una secuencia lógica, estimar duraciones, asignar recursos, elaborar cronogramas, identificar riesgos y mantener una comunicación fluida. Este sería un enfoque que garantizaría que el proyecto se realice a tiempo, se optimice la eficiencia y se reduzcan costos. Así se presenta la factibilidad técnica en la tabla 3.

Tabla 3. Factibilidad técnica de la propuesta de Planificación de la obra en constructabilidad

Elementos (procesos)	Especificaciones	Estatus
Planificación y gestión de la logística de construcción.	Aspecto técnico que permite asegurar que los materiales y recursos estén disponibles en la obra	Proceso <i>aplicado</i> en la obra concluida (un proceso común en las obras).
Integración de Tecnología de construcción avanzada.	Uso de <i>SketchUp, versión Pro</i> , para una mejor visualización del diseño de la obra (alternativa económica a los software de BIM).	Proceso específico de la constructabilidad. <i>No aplicado</i> en la obra concluida.
Evaluación del impacto ambiental de la obra	Análisis para entender cómo el proyecto impactará en el entorno y para dar cumplimiento a las normativas ambientales (Aplicada).	Proceso <i>no aplicado</i> en la obra, por considerarse un proyecto de bajo impacto ambiental (NO implicó un cambio en el uso del suelo).
Aplicación de estrategias de sostenibilidad	Prácticas de construcción sostenible, como reutilización de materiales (banco, postes y esculturas de antiguas plazas), de técnicas de eficiencia energética (lámparas LED) y de espacios verdes.	Proceso <i>aplicado</i> en la obra concluida, para el ahorro de energía.
Instalación de mobiliario urbano resistente.	El mobiliario urbano es esencial para garantizar la funcionalidad de la plaza y la comodidad de sus usuarios.	Proceso <i>no aplicado</i> en las áreas nuevas construidas, a pesar de ser un elemento básico de una plaza.
Análisis de constructabilidad	Consiste en la evaluación de los diseños de la obra para identificar y resolver problemas potenciales antes de la construcción de la misma, con lo que se asegura que sean factibles y eficientes	Proceso No aplicado, que se realiza en las etapas iniciales de la obra, es decir, durante el diseño y planificación, en el marco de la colaboración inter-disciplinaria temprana
Planificación de la secuencia de construcción	Este es un proceso técnico que asegura que las actividades de construcción se realicen de forma eficiente en el orden correcto.	Proceso aplicado a medias en el proyecto de construcción, donde no se incluyeron algunas actividades esenciales.

Fuente: Elaboración propia (2024).

3. Factibilidad Ambiental

En lo que se refiere a la factibilidad ambiental, la misma se relaciona con la evaluación de la viabilidad de un proyecto o actividad en cuanto a su impacto sobre el medio ambiente,

lo cual resulta fundamental en la planificación y desarrollo de proyectos, por cuanto se busca que las iniciativas propuestas sean sostenibles y no causen daños significativos al entorno natural.

En este sentido, se presenta que a la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, desarrollada en Barcelona, estado Anzoátegui, no se le realizó la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), lo cual estaría respaldado por la siguiente **Base legal**: la consideración de la obra como un proyecto de bajo impacto ambiental, está respaldada por los siguientes instrumentos legales: *Ley Orgánica del Ambiente (LOA), Artículo 12*, que expresa sobre la obligatoriedad de realizar la EIA, también refiere que se pueden clasificar ciertos proyectos como de bajo impacto por no alterar significativamente el entorno; *Reglamento de la LOA, Artículo 5*, que expresa sobre los proyectos que implican restauración o rehabilitación no requieren EIA, porque serían considerados proyectos de bajo impacto.

También están las *Normas Técnicas de Evaluación Ambiental*, que incluyen listados de actividades consideradas de bajo impacto, a las que no se le realizan EIA; y a las **Normas de Uso del Suelo**, que establece sobre los proyectos que no implican cambios significativos en el uso del suelo, que los mismos pueden ser clasificados como de bajo impacto. Por ello el Proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”, fue considerado de bajo impacto y no requirió de una EIA.

4. Factibilidad Legal

La factibilidad legal de la propuesta de planificación en constructabilidad para la “Gran Plaza Libertadores” implica evaluar si el proyecto cumple con las normativas y regulaciones vigentes, que rigen la construcción y el urbanismo en Venezuela, en la zona de Barcelona y del estado Anzoátegui. Así se presenta a continuación la normativa legal clave involucrada en esta propuesta:

En este orden de ideas, en el aspecto laboral un “Plan de Recursos Humanos”, en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, requiere para el trabajo constructivo a realizar en el espacio de 8.492 m²., un equipo de proyecto con diferentes roles bien estructurado, que detalla cuánto personal requiere cada categoría, lo cual es establecido de acuerdo con una serie de entidades y normativas venezolanas, como: el Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social de Trabajo (MPPPST) y la Ley Orgánica del Trabajo, Trabajadoras y Trabajadores (LOTTT) (Art. 1, 2 y 5) que regulan sobre la cantidad de trabajadores en función de la igualdad y no discriminación en el trabajo, de las condiciones laborales, de los riesgos asociados, de la protección de la salud, de la capacidad del espacio del trabajo y del tiempo de duración de la obra.

Así mismo, también se consideró la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) de Venezuela, aunque no presenta un método específico para el cálculo de los trabajadores necesarios para la obra, si hace énfasis en la importancia de la seguridad, la evaluación de riesgos y la capacitación como factores determinantes en la planificación de la fuerza laboral, a fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro y eficiente (Art. 1, 5, 7 y 12). También se estimó el número de trabajadores basado en un proyecto similar, como sería el caso de la misma obra “Gran Plaza Libertadores”, cuyo personal fue calculado bajo el enfoque convencional. El personal propuesto para la obra en constructabilidad se presenta en la propuesta de planificación diseñada, en el objetivo de recursos humanos en la Tabla 5.

5. Factibilidad Económica

La factibilidad económica es la que permite realizar el análisis costo-beneficio de la planificación de la obra en constructabilidad que se presenta en la propuesta, la cual permitió determinar si dicha propuesta es factible de desarrollar económicamente, para resolver el problema o necesidad detectada en la planificación tradicional de la obra “Gran Plaza Libertadores”. En la factibilidad económica se consideran los recursos monetarios necesarios para adquirir los elementos o llevar a cabo los procesos para la implementación

de la metodología de la constructabilidad, en la ejecución de los proyectos de construcción, en este caso, la obra mencionada. Dentro del proceso de viabilidad de una propuesta, la factibilidad económica es un elemento de mayor importancia, por cuanto aporta los recursos económicos para que se implemente la propuesta creada.

Vale acotar, que los gastos generados por la implementación de una propuesta viable, representan a la larga una inversión que solo va a producir como resultado de la misma, el logro de una obra de construcción efectiva, exitosa, con una calidad, tiempo y costos controlados. En este sentido se presentan a continuación la factibilidad operativa y técnica que en constructabilidad representan gastos adicionales en el proyecto, en el marco de la factibilidad económica general de la propuesta diseñada, con cada uno de los elementos específicos necesarios para que se implemente dicha propuesta (Tabla 4).

Tabla 4. Factibilidad económica de la propuesta de Planificación en Constructabilidad

Factibilidad	Requerimientos	Unidades	Precio unitario	Inversión
Factibilidad Operativa	Colaboración interdisciplinaria temprana. Acuerdos de colaboración entre los equipos multi-disciplinario.			No representa gasto adicional
	Programa de formación y capacitación en constructabilidad y Lean Construction para profesionales de la obra	1 plan de 2 sesiones: 12 horas en total	500 \$	500 \$ (ACCADIA GROUP)
	Reuniones de coordinación y seguimiento	Semanal y mensual		No representa gasto adicional
Factibilidad Técnica	Integración de Tecnología de construcción: SketchUp, alternativa económica a los software BIM en Venezuela, para la gestión de proyectos de construcción.	1Software. Tiempo: 8 meses	25 \$ por mes	200 \$
	Análisis de Constructabilidad. Forma parte de los acuerdos de colaboración inicial de los equipos.			No representa gasto adicional
1. Costo de los elementos propios de la constructabilidad, a aplicar en la obra		19.607,00 Bs. = 700 \$		
2. Presupuesto de los elementos básicos de la obra		29.504.955,98 Bs.= 1.053.372.22 \$		
3. Presupuesto general de la obra con elementos de la Constructabilidad		1+2 = 29.524.562,98 Bs. = 1.054.072,22 \$		

Fuente: Elaboración propia (2024).

Interpretación de la Factibilidad de la propuesta

La propuesta de innovación presentada, relacionada con el diseño de la planificación, bajo el enfoque de la constructabilidad, de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, realizada en Barcelona, estado Anzoátegui por las empresas COVINEA y PEDECA, C.A., requirió de una evaluación específica de los aspectos operativos, Ambiental, legal, técnicos y económicos, para establecer su viabilidad de aplicación, los cuales al ser abordados de manera proactiva y consciente, permitieron determinar que dicha propuesta de planificación, representa una inversión moderada que cualquier empresa de construcción puede asumir, porque la relación costo-beneficio resultaría positiva para el proyecto, para la empresa y para la comunidad.

En conclusión, la propuesta no solo resulta factible de aplicar para mejorar el desarrollo de la obra de construcción en cuestión, sino también es una propuesta que de ser aplicada, va a contribuir positivamente con el desarrollo de la comunidad y del entorno circundante, por cuanto una planificación bien fundamentada y ejecutada, en el marco de metodologías efectivas como la constructabilidad, aumentaría las posibilidades de éxito del proyecto de construcción y su aceptación por parte de la comunidad, lo que sentaría las bases y marcaría el inicio del fortalecimiento del sector de la construcción en Venezuela, por las múltiples implicaciones significativas que esta metodología le aportaría, al generar obras eficientes y efectivas, con el control en los costos, tiempo y calidad del producto final.

En este sentido, se recomienda implementar la propuesta presentada a las empresas COVINEA y Pedeca, C.A., ya que se considera que la misma es una propuesta completamente viable para ser implementada en proyectos de construcción, por cuanto para su ejecución se requiere de una serie de elementos y procesos específicos de la metodología de la constructabilidad, que representan una baja inversión, como puede apreciarse en la tabla 4, de la factibilidad económica de la propuesta.

DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN EN CONSTRUCTABILIDAD

La presente propuesta de planificación en constructabilidad para la obra de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, contempla los siguientes objetivos:

Objetivo general

Promover el desarrollo integral y sostenible de la “Gran Plaza Libertadores”, mediante una planificación en constructabilidad que optimice la ejecución del proyecto, en Barcelona, estado Anzoátegui.

Objetivos específicos

1. Evaluar la viabilidad del diseño y los métodos de construcción en constructabilidad, optimizando los recursos y mejorando la calidad del resultado final.
2. Optimizar los elementos del diseño que impactan en la viabilidad constructiva de la obra “Gran Plaza Libertadores”.
3. Integrar estrategias de sostenibilidad en el diseño y planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, para un desarrollo responsable y respetuoso con el medio ambiente.
4. Involucrar a la comunidad en el proceso de diseño, planificación y construcción de la obra “Gran Plaza Libertadores”.
5. Establecer de forma eficiente los recursos necesarios, maximizando el rendimiento del presupuesto establecido para la obra “Gran Plaza Libertadores”.
6. Desarrollar un cronograma de ejecución del proyecto “Gran Plaza Libertadores”, que contemple todas las fases de construcción, recursos necesarios y tiempos estimados.
7. Identificar, evaluar y mitigar los riesgos potenciales que puedan afectar el proyecto, asegurando el cumplimiento de los objetivos de constructabilidad y se documenten las lecciones aprendidas durante la construcción de forma negativa la ejecución eficiente y segura de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”.

8. Establecer un proceso de revisión continua para realizar los ajustes necesarios en la obra “Gran Plaza libertadores”.
9. Controlar y Evaluar la obra.
10. Fomentar una comunicación y coordinación efectiva entre todos los involucrados en el proyecto (arquitectos, ingenieros, contratistas y el cliente), para el éxito del proyecto.
11. Efectuar una revisión final del proceso de construcción para el aseguramiento del logro de los objetivos del proyecto “Gran Plaza Libertadores”.

PLANIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS

1. ANÁLISIS DE CONSTRUCTABILIDAD

Objetivo específico: Evaluar la viabilidad del diseño y los métodos de construcción en constructabilidad, optimizando los recursos y mejorando la calidad del resultado final.

Actividades:

- Revisar los planos y especificaciones para identificar posibles conflictos o complicaciones en la ejecución.
- Analizar métodos de construcción considerando la disponibilidad de recursos, la experiencia del equipo y la implementación de software para la gestión de proyectos de construcción, para mejorar la planificación y ejecución del proyecto.
- Analizar riesgos potenciales para identificar posibles obstáculos que puedan afectar la construcción.
- Involucrar a expertos en construcción y a los miembros del equipo de obra en conversaciones sobre la constructabilidad, para mejorar el diseño y los procesos.

- Realizar simulaciones y modelados con herramientas 3D para visualizar el proceso de construcción y detectar problemas antes de que ocurran en el sitio, en lo que se incluiría la planificación de la secuencia de construcción y la logística de materiales.
- Realizar análisis de costos y presupuestos del proyecto.
- Documentar las lecciones aprendidas de proyectos anteriores que puedan ser relevantes para el proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”, así como también documentar las lecciones aprendidas de este proyecto para futuras construcciones.
- Asegurarse de que el diseño de la obra y su construcción cumplan con las normativas locales y nacionales.

2. DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA OBRA

Objetivo específico: Optimizar los elementos del diseño de la obra que impactan en la viabilidad constructiva del proyecto “Gran Plaza Libertadores”.

Actividades:

- Promover la colaboración temprana, en la etapa de diseño y planificación de la obra, del equipo de profesionales (ingenieros, arquitectos y contratistas), que participarán en la construcción de la misma para el aporte de su experiencia y conocimientos constructivos.
- Realizar el trabajo de diseño, de forma conjunta entre los diseñadores del proyecto y los profesionales (arquitectos, ingenieros, contratistas, entre otros) que construirán la obra para analizar, evaluar y discutir el diseño de la misma.
- Revisar el diseño arquitectónico y urbanístico para identificar posibles desafíos urbanísticos, inconsistencias y/o áreas problemáticas.
- Obtener perspectivas de expertos en áreas específicas que puedan influir en la constructabilidad.
- Considerar las posibles mejoras o ajustes en el diseño de la obra, que faciliten su construcción.

- Optimizar la eficiencia en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”.

Planos en constructabilidad para la obra “Gran Plaza Libertadores”

Entre todos los planos que deben conformar el diseño en constructabilidad, del proyecto de la “Gran Plaza Libertadores”, se presentan a continuación, tres diseños correspondientes a tres diferentes unidades de obra del mencionado proyecto de construcción, los cuales no fueron considerados en el diseño convencional de la obra, como fueron: el sistema de riego y el sistema eléctrico, que no figuraron en el diseño, aun estando planificados y una tercera unidad de obra como fue: la instalación de los bancos para el público, los cuales no fueron ejecutados en la obra, representando como resultado, un espacio menos funcional y atractivo, lo cual afectaría la interacción comunitaria y el uso del área. Los siguientes son los planos faltantes de la obra, los cuales son considerados en la propuesta de planificación en constructabilidad (Figuras 1, 2 y 3).

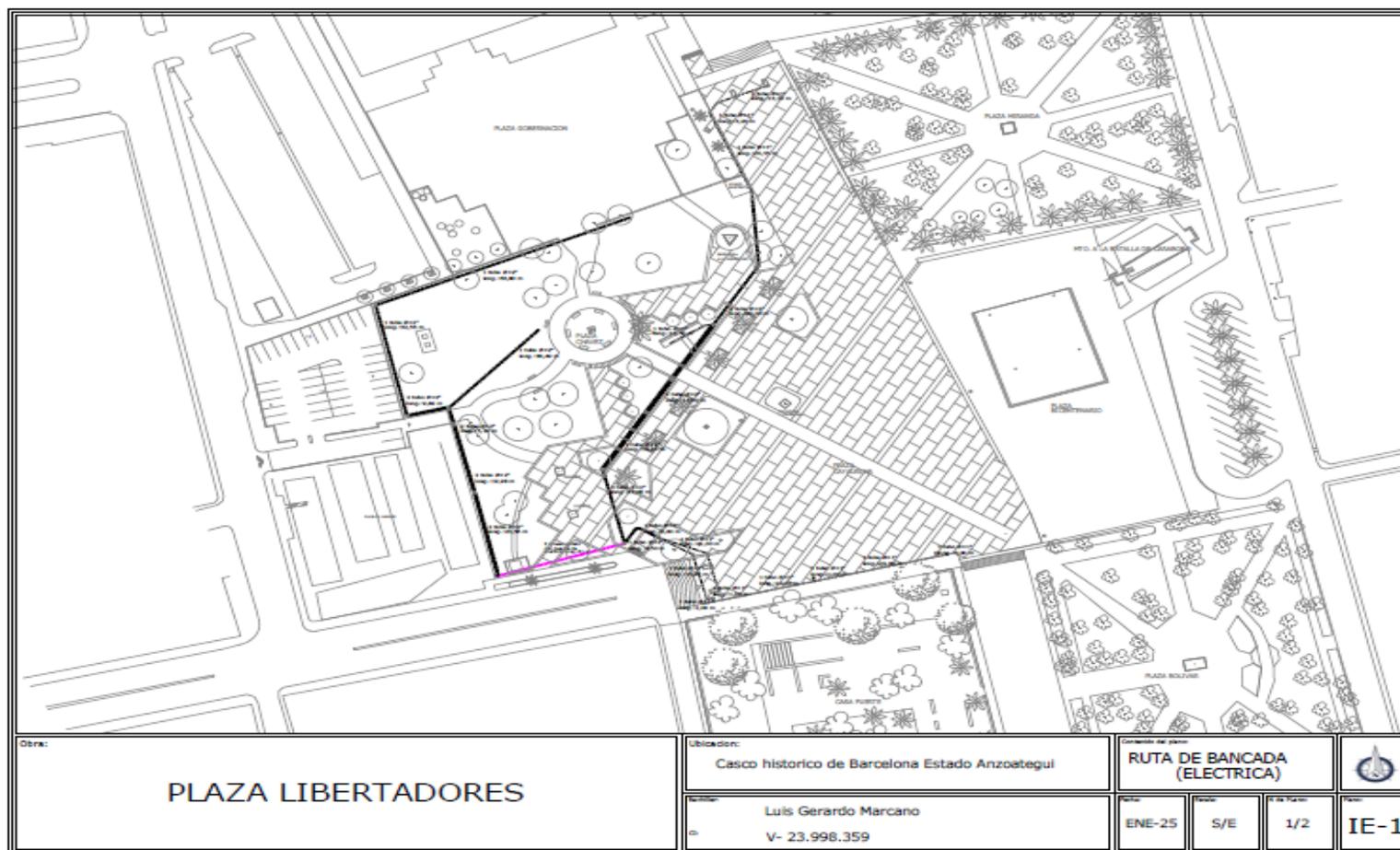


Figura 1. Plano propuesto del sistema eléctrico. Ruta de Bancada. **Fuente:** Elaboración propia (2024).

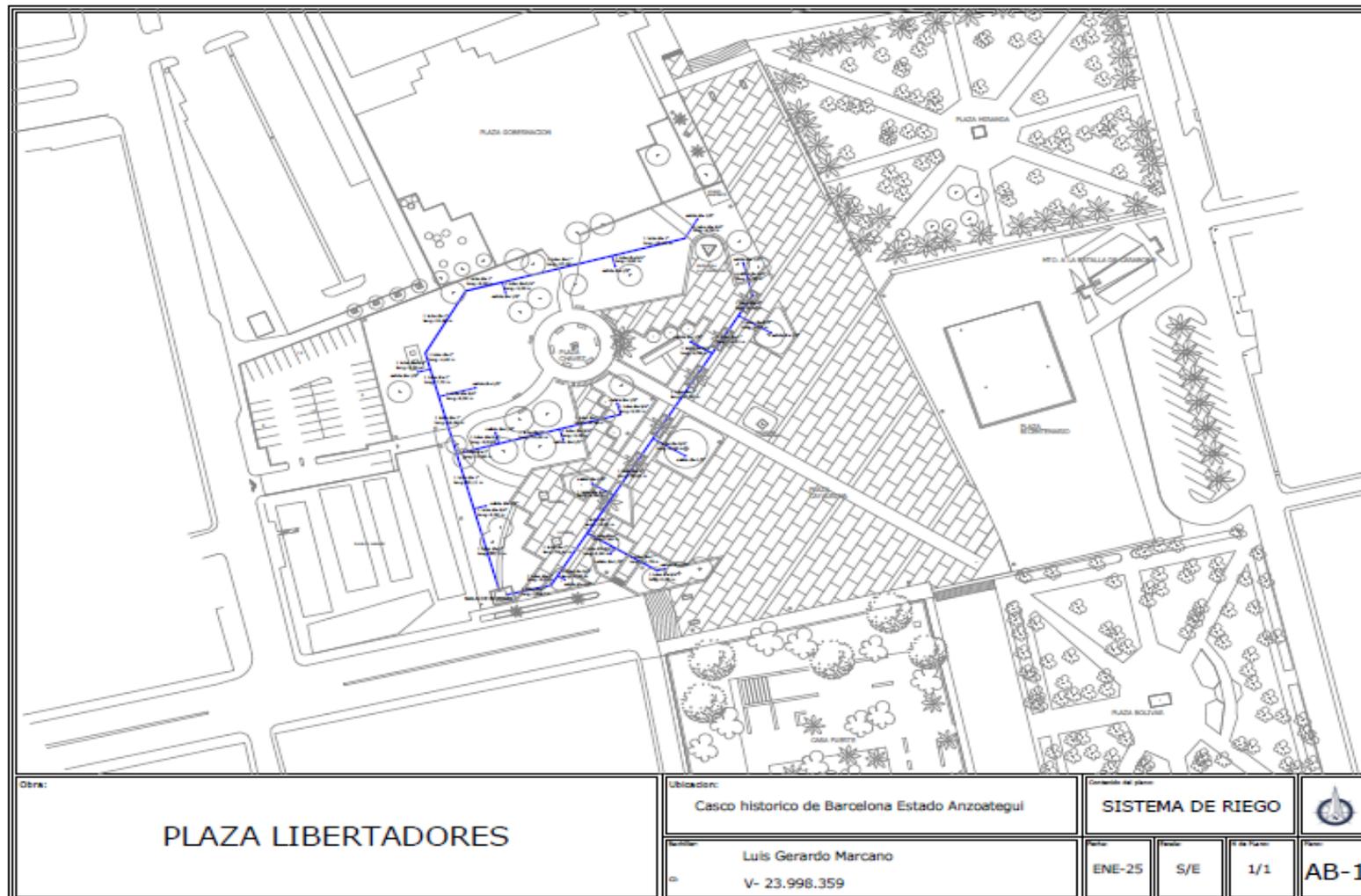


Figura 2. Plano propuesto del sistema de riego de la plaza.. **Fuente:** Elaboración propia (2024).

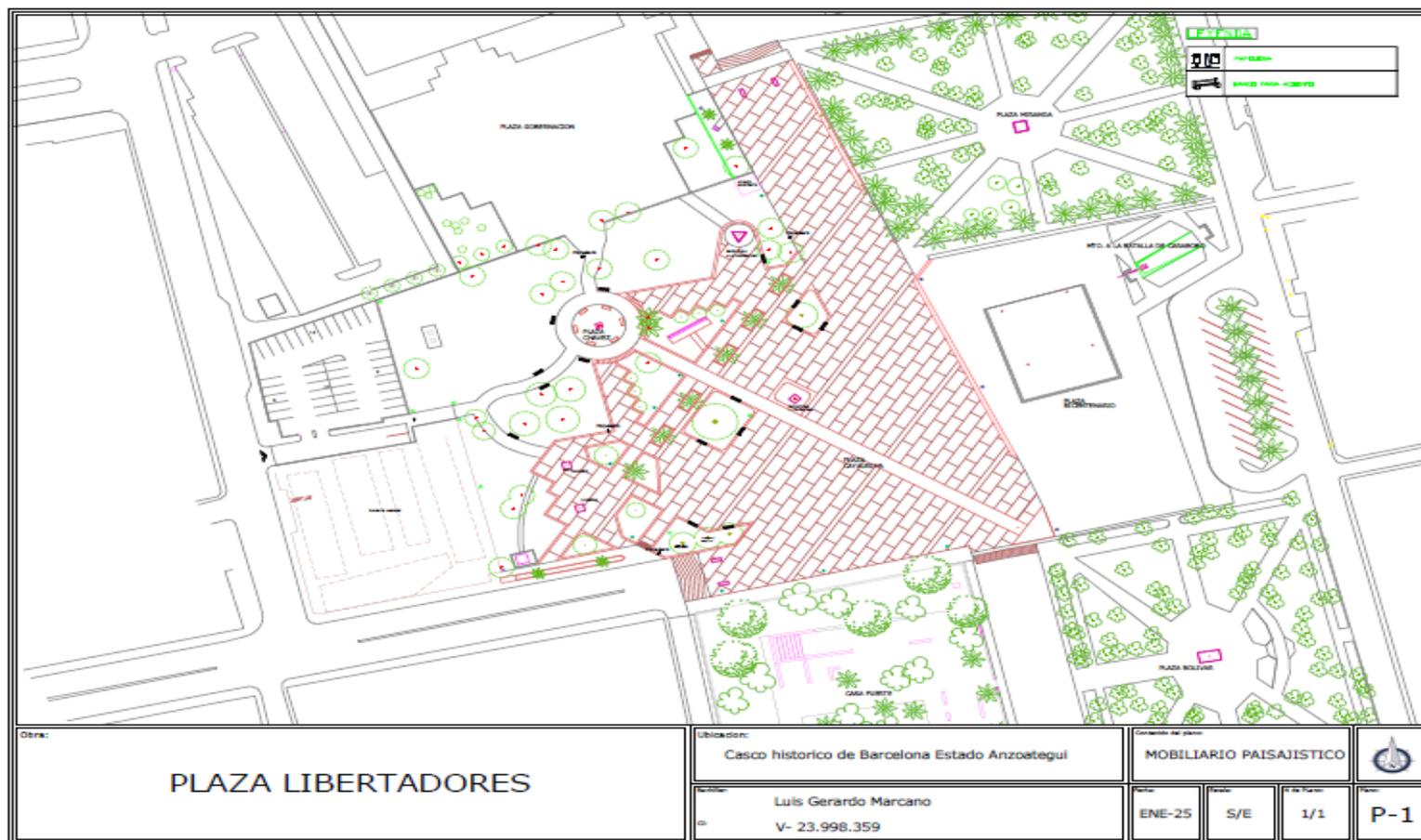


Figura 3. Plano propuesto de la instalación de los Bancos para las áreas nuevas, construidas en la plaza.. **Fuente:** Elaboración propia (2024).

3. INTEGRACIÓN DE ESTRATEGIAS SOSTENIBLES

Objetivo específico: Integrar estrategias de sostenibilidad en el diseño y ‘planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, para un desarrollo responsable y respetuoso con el medio ambiente.

Actividades:

- Aplicación de la reutilización de elementos de los antiguos espacios, plazas y monumento histórico, insertados en el proyecto de la Gran Plaza Libertadores (bancos, postes, cominerías, jardineras, áreas verdes).
- Uso de materiales resistentes a la intemperie como el concreto en bancos, estructuras, pavimentos y elementos decorativos, por su alta resistencia, durabilidad y capacidad para ser reciclado, haciéndolo una opción sostenible.
- Creación de espacios verdes que ayuden a absorber el agua y a reducir la escorrentía en los espacios de la “Gran Plaza Libertadores”.
- Identificar fuentes de fugas y desperdicio de aguas en el sistema de riego de la plaza, para resolver la situación.
- Construir zanjas de infiltración para gestionar las escorrentías de aguas pluviales, a fin de evitar la erosión del suelo.
- Manejo y traslado sostenible de los desechos o desperdicios generados por la construcción de la obra.
- Aplicación de técnicas de eficiencia energética, a través de la Instalación de lámparas LED para el ahorro de energía y una mayor duración de dichas lámparas.
- Instalación de una variedad de espacios verdes en las áreas nuevas de la plaza.

4. PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD

Objetivo específico: Involucrar a la comunidad en el proceso de diseño, planificación y construcción de la obra “Gran Plaza Libertadores”.

Actividades:

- Planificar reunión inicial con la comunidad del entorno de la plaza para recoger opiniones, sugerencias, inquietudes e intereses en relación al proyecto.
- Crear un comité de enlace entre la constructora y la comunidad para que a través de y espacios de diálogo se mantenga informado a los vecinos.
- Mantener buena comunicación con la comunidad del entorno de la plaza, para generar un sentido de pertenencia e identidad cultural que los lleve a apropiarse de la obra en construcción y ya terminada para su preservación.
- Presentar a la comunidad prototipo físico o virtual de la plaza para generar en ella retroalimentación y sugerencias antes que se inicie la construcción.
- Realizar encuestas y/o entrevistas a la comunidad para identificar sus necesidades y expectativas respecto a la plaza.
- Realizar una evaluación continua, para que la comunidad opine sobre el uso y funcionalidad de la plaza, aun después de culminada para realizar ajustes y mejoras basadas en la experiencia de los usuarios.

5. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS

La construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, que incluye la reutilización de cinco antiguas plazas, un monumento histórico (Casa Fuerte), una avenida y el estacionamiento de la Gobernación del estado Anzoátegui, a través de la unión de dichos espacios para conformar una sola plaza, con una extensión total de 40.651,43 m², en la que solo se construirán nuevos espacios con una extensión de 8.492,00 m², para lo cual se planifica, en constructabilidad, en términos de costos de los recursos humanos y recursos materiales a utilizar.

Objetivo específico: Establecer con eficiencia los recursos necesarios, maximizando el rendimiento del presupuesto para la obra “Gran Plaza Libertadores”.

Actividades:

- Elaborar un presupuesto detallado, en constructabilidad, que incluya todos los aspectos del proyecto (procesos, materiales, maquinarias y recursos humanos).
- Incorporar en el presupuesto los costos de procesos y materiales de la obra, propios de la metodología de la constructabilidad.
- Definir los profesionales y la mano de obra necesaria para la construcción de la obra.
- Asegurar que se cuente con el número adecuado de trabajadores, en función de las fases del proyecto y las tareas específicas a realizar.

Plan de Recursos Humanos

La construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, requiere para el trabajo constructivo a realizar en el espacio de 8.492 m²., un equipo de proyecto con diferentes roles bien estructurado, en el que se detalla cuánto personal requiere cada categoría, establecido de acuerdo con normativas venezolanas, como: el Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social de Trabajo (MPPPST) y la Ley Orgánica del Trabajo, Trabajadoras y Trabajadores (LOTTT) (Art. 1, 2 y 5) y la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) de Venezuela (Art. 1, 5, 7 y 12), y la estimación de trabajadores basado en un proyecto similar. El personal participante en la obra se presenta en la tabla 5.

En este orden de ideas, se presenta un personal general constituido por 39 trabajadores, clasificados en dos grupos, un equipo de 13 profesionales formado por ingenieros, arquitectos, maestro de obra y topógrafo, y un equipo de 26 trabajadores de la construcción que incluye obreros, albañiles, electricistas y jardineros, equipo de proyecto que se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Equipo de proyecto para el área construida (8.492 m²)

en la obra “Gran Plaza Libertadores”

Equipo de Proyecto	Categoría	Responsabilidad	Canti- dad
Equipo de Profesionales	Gerente de Proyecto	planificación y ejecución general del proyecto	1
	Ingeniero Civil	1 Ingeniero Residente: supervisa y coordina las actividades en la construcción.	5
		1 Ingeniero Inspector Jefe: Supervisa la calidad y el cumplimiento de normativas.	
		1 Ingeniero Suplente: Actúa como respaldo del ingeniero residente o del inspector jefe.	
		2 Ingenieros Asistentes: apoyan en la supervisión de la obra, realizan cálculos e informes.	
	Arquitecto	1 Arquitecto principal: Encargado del diseño estético y funcional	3
		1 Arquitecto asociado: colabora con el arquitecto principal, aporta ideas y apoya en el desarrollo de los planos.	
1 Arquitecto de supervisión: supervisan que el trabajo se realice de acuerdo a los planos y especificaciones.			
Maestro de obra	De rol fundamental en el proceso de construcción. Supervisa y coordina las actividades en la obra.	3	
Topógrafo	Asegura la alineación y nivelación del terreno	1	
Personal de Construcción	Obreros	Encargados de las tareas generales de construcción	12
	Albañiles	Especializados en la construcción de estructuras y acabados	7
	Electricistas	Para instalar sistemas eléctricos y de iluminación	3
	Jardineros	Para la instalación y mantener las áreas verdes	4
Total de Recurso Humano de la obra			39

Fuente: Elaboración propia (2024).

En lo que respecta al presupuesto general de la obra “Gran Plaza Libertadores”, se presenta el presupuesto diseñado por el autor del trabajo (Tabla 6), el cual se manejaría en la obra, bajo el enfoque de la metodología de la constructabilidad. Los presupuestos de obra se consolidan como herramientas financieras que permiten planificar y controlar los recursos económicos de la obra. En el contexto de construcción, el presupuesto presenta en detalles

los costos asociados al proyecto, en el cual se incluyen materiales, mano de obra, equipos y otros gastos necesarios para ejecutar una obra de construcción. El mencionado presupuesto, que debe ser elaborado al inicio de la planificación del proyecto, resulta un proceso fundamental para asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para completar la obra de manera eficiente.

En lo que a esto respecta, el personal profesional (ingenieros y arquitectos), no está incluido en el presupuesto creado, por cuanto son personal de nómina de las empresas participantes en el proyecto de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, por lo que no representan un gasto adicional propio de la propuesta de planificación en constructabilidad.

En este sentido, al elaborar el presupuesto para el mencionado proyecto de construcción es fundamental considerar no solo los costos directos de materiales, equipos y personal, sino también los gastos asociados a la implementación de la metodología en constructabilidad, en lo que se incluye la capacitación sobre esta metodología, para los profesionales participantes en el proyecto, así como también la inversión en tecnología. Dicho presupuesto se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Presupuesto propuesto de la obra “Gran Plaza Libertadores”

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES**C.I V-23.998.359**

ESTUDIANTE DE INGERIERIA CIVIL.

IP3-Control de Obras 12

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

P R E S U P U E S T O

PART No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL Bs
1	ES/C REPLANTEO TOPOGRAFICO EN SUPERFICIE PLANA.	M2	9.910,00	13,86	137.352,60
2	C.220 S/C SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO DIURNO.	día	15,00	1.165,96	17.489,40
3	ES/C REMOCION DE POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO	und	7,00	721,52	5.050,64
4	C.S/C REMOCION (ESCARIFICACION) DE CARPETA ASFALTICA, MEDIANTE USO DE PERFILADORA DE ASFALTO, EN SECTOR CONTINUO A UNA PROFUNDIDAD COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 CM.	cmx m2	38.879,66	15,21	591.359,63
5	C.030500101 DEMOLICION DE PAVIMENTOS, ACERAS, BROCALES Y CUNETAS DE CONCRETO CON EQUIPO PESADO (RETROEXCAVADORA), BOTE Y TRANSPORTE HASTA 200 MTS. DE DISTANCIA.	m3	570,57	272,64	155.560,20
6	E136030000 CARGA CON EQUIPO PESADO DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES O PREPARACION DEL SITIO	m3	4.990,30	58,03	289.587,11
7	ES/C TALA Y DESRAIZAMIENTO DE ARBOLES CON ALTURA ENTRE 5 Y 12 MTS. INCLUYE EL TRANSPORTE Y BOTE DE LOS DESECHOS.	und	10,00	1.327,97	13.279,70
8	E903141020 TRANSPORTE NO URBANO EN CAMIONES, DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA PREPARACION DEL SITIO (DEMOLICIONES) MEDIDO EN ESTADO SUELTO A DISTANCIAS MAYORES DE 20 KMS.	m3xkm	99.806,00	7,34	732.576,04
9	C.S/C EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS, CORRESPONDIENTE A OBRAS DE DRENAJES CUALQUIER PROFUNDIDAD, EXTRACION Y APILAMIENTO, CON USO DE JUMBO EN TERRENO LIMO-ARENOSO SOBRESATURADO, APROFUNDIDADES ENTRE 0-5 MTS INCL. CARGA Y BOTE HASTA 200 MTS	m3	253,93	132,51	33.648,26
10	C-S/C CONSTRUCCION DE SUB-BASES O BASES DE PIEDRA BRUTA. INCLUYE TRANSPORTE HASTA 50 KM DE DISTANCIA	m3	120,00	1.368,45	164.214,00
11	C.S/C RELLENO DE ARENA EN ZANJAS CON COMPACTACION HIDRAULICA	m3	93,30	1.677,48	156.508,88
12	ES/C BANCADA TIPO 1 BC CON UN (1) TUBO DE D= 2" PVC, RECUBIERTO EN CONCRETO A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 60 CM. NO INCLUYE EXCAVACION.	m	20,00	986,30	19.726,00
13	ES/C BANCADA TIPO 2 BC CON DOS (2) TUBOS DE D= 2" PVC, RECUBIERTO EN CONCRETO A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 60 CM.	m	80,00	986,30	78.904,00
14	E804503301 I. E. TANQUILLA DE ELECTRICIDAD TIPO E-1, DE 60 X 60 CM, CON TAPA.	pza	9,00	1.918,64	17.267,76

Continuación Presupuesto...

15	ES/C S/T/C DE BANCADA TIPO 2 BC CON DOS (2) TUBOS DE D= 1 1/2" , RECUBIERTO EN CONCRETO A UNA PROFUNDIDAD DE 60 CMS. INCLUYE EXCAVACION	m	20,00	926,93	18.538,60
16	E612081076 TUBERIA AGUAS RESIDUALES, PVC REFORZADA, DIAMETRO 3 plg (76 MM),e=3.2mm EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.	ml	13,12	903,07	11.848,28
17	ES/C TUBERIA DE AGUAS BLANCAS, DE DIAMETRO 3/4". PARA RIEGO, INCLUYE CONEXIONES.	m	250,00	10.778,02	2.694.505,00
18	E612081102 TUBERIA AGUAS, PVC, DIAMETRO 4 plg (102 MM),e=2,2mm EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.	ml	50,00	1.002,73	50.136,50
19	E801100000 CONSTRUCCION DE SUB-BASES Y/O BASES DE GRANZON NATURAL. INCLUYE EL SUMINISTRO, NO INCLUYE EL TRANSPORTE	m3	3.468,50	737,22	2.557.047,57
20	E319100000 CONSTRUCCION DE BASE DE PIEDRA PICADA.PARA OBRAS PREPARATIVAS, INC. SUMINISTRO Y TRANSPORTE DEL MATERIAL HASTA UNA DISTANCIA DE 50 KMS.	m3	528,83	1.880,71	994.575,87
21	E342040113 ENCOFRADO METALICO, TIPO RECTO, ACABADO CORRIENTE, EN LOSAS, INCLUYENDO MACIZADOS.	m2	691,20	673,05	465.212,16
22	ES/C BASE DE CONCRETO PARA POSTE DE ALUMBRADO PUBLICO. INCLUYE EXCAVACION	M3	12,00	2.454,74	29.456,88
23	ES/C CONCRETO DE RCC = 250 KG/CM2. A LOS 28 DIAS, PREMEZCLADO PARA BASE DE PAVIMENTO DE ASENTAMIENTO 3", INCLUYE TRANSPORTE DEL CEMENTO Y AGREGADOS HASTA 20 KM. FIBRA, CURADOR EXCLUYE EL REFUERZO METALICO Y EL ENCOFRADO.	m3	1.486,50	4.912,46	7.302.371,79
24	E414 S/C CONSTRUCCION DE REVESTIMIENTO TIPO ESTAMPADO PARA PISOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON ENDURECEDOR DURACOLOR O SIMILAR.	m2	803,88	1.233,72	991.762,83
25	E414 S/C CONSTRUCCION DE REVESTIMIENTO TIPO GRAVILLA PARA PISOS CON MORTERO CEMENTO CON ENDURECEDOR DURACOLOR O SIMILAR	m2	504,26	1.233,72	622.115,65
26	E342010119 ENCOFRADO DE MADERA, TIPO RECTO, ACABADO CORRIENTE, EN MUROS Y PANTALLAS.	m2	78,88	478,49	37.743,29
27	ES/C SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE LETRAS MARCA PAIS	pza	9,00	2.736,91	24.632,19
28	C.S/C CORTE DE PAVIMENTO CON USO DE EQUIPO ESPECIAL (CORTADORA DE PISOS) INCLUYE DISCO PUNTA DE DIAMANTE	m	530,00	1.196,91	634.362,30
29	ES/C SUMINISTRO, TRANSPORTE, PREPARACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY 4200 KGF/CM2 UTILIZANDO CABILLAS IGUAL O MENOR AL D=10 MM PARA INFRAESTRUCTURA	kgf	5.757,34	109,64	631.234,76
30	E802120250 SUMINISTRO, PREPARACION Y COLOCACION DE MALLA SOLDADA DE ACERO DE REFUERZO TIPO TRUCKSON 4X4, PARA EL CONCRETO ARMADO CORRESPONDIENTE A OBRAS DE SERVICIO	kgf	73,85	118,19	8.728,33
31	E667320021 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE GRANITO IMPORTADO	pza	6,00	5.535,80	33.214,80
32	C.120200100 RIEGO DE ADHERENCIA EMPLEANDO MATERIAL ASFALTICO TIPO, INCLUYENDO LOS MATERIALES.	m2	962,73	45,71	44.006,39

Continuación presupuesto...

33	C.S/C TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA PARA MOVIMIENTO DE TIERRA, BASES, ASFALTOS, ETC. C/PESO DE 10 A 30 TN, SE PAGARA UN VIAJE POR MAQUINA (ZONA FUERA DEL AREA METROPOLITANA), NO SE CONSIDERARA LA SUSTITUCION DE LA MAQUINARIA.	vje	6,00	18.654,38	111.926,28
34	C.123000102 SUMINISTRO EN BOCA DE PLANTA DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO IV, INCLUYENDO EL TRANSPORTE DE LOS AGREGADOS Y DEL MATERIAL ASFALTICO. NO INCLUYE EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFALTICA.	ton	146,72	1.485,00	217.879,20
35	C.S/C TRANSPORTE NO URBANO EN CAMIONES, DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, A DISTANCIAS MAYORES DE 30 KM.	trnxkm	4.401,60	9,28	40.846,85
36	C.123030002 COLOCACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO..... ,DE ESPESOR VARIABLE, SUMINISTRADA EN BOCA DE PLANTA, PARA REPAVIMENTACION, SIN INCLUIR EL SUMINISTRO NI EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFALTICA (CON FINISCHER)	ton	146,72	347,74	51.020,41
37	E311110150 EXCAVACION EN TIERRA A MANO PARA ASIENTO DE FUNDACIONES, ZANJAS, U OTROS, HASTA PROFUNDIDADES COMPRENDIDAS ENTRE 0.00 Y 1.50 M	m3	91,50	99,23	9.079,55
38	E325000125 CONCRETO DE Fc 250 kgf/cm2 A LOS 28 DIAS, ACABADO CORRIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE VIGAS DE RIOSTRA, TIRANTES Y FUNDACIONES DE PARED.	m3	7,00	3.242,47	22.697,29
39	E331100125 CONCRETO DE Fc 250 kgf/cm2 A LOS 28 DIAS, ACABADO CORRIENTE, PARA LA CONSTRUCCION DE COLUMNAS RECTANGULARES.	m3	3,00	4.773,93	14.321,79
40	E S/C S/T/C DE LUMINARIA TIPO VAPOLETA CON BRAZO ALUMBRADO TIPO M-520. (VAPOLETA) 150 W. 120 V PARA ALUMBRADO PUBLICO	und	20,00	4.909,65	98.193,00
41	E-101 S/T/C DE POSTE DE HIERRO DE 8,23 MTS (27 PIES) DE LONGITUD, DOS SECCIONES 4"-3" EC= 116 KGS. INCLUYE EXCAVACION Y BOTE HASTA 200 MTS DE DISTANCIA.	pza	10,00	11.582,67	115.826,70
42	ES/C SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CORONA CON SEIS LUMINARIAS PARA TORRES DE ILUMINACIÓN.	pza	3,00	39.173,89	117.521,67
43	E437047111 SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE REJAS DE BARRAS MACIZAS DE HIERRO (CABILLAS LISAS D=1/2" x 1/2").	m2	30,00	4.225,66	126.769,80
44	ES/C SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE BANCO DE CONCRETO CON ESPALDAR DE 2.0X0.50X0.45 M. PARA INSTALACIONES ORNAMENTALES, INCLUYE ACABADO FINAL.	pza	20,00	3.478,34	69.566,80
45	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBUSTOS TIPO CROTOS CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h = 0.60) mts	pza	230,00	405,01	93.152,30
46	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE TE VERDE Y ROJO CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h = 0.60) mts	pza	9.081,00	393,07	3.569.468,67
47	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y SIEMBRA DE UCARO NEGRO CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h= 0.60) mts	pza	10,00	249,80	2.498,00

Continuación presupuesto...

48	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBUSTOS TIPO AGAVES PEQUEÑOS CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h=0,80)	pza	20,00	207,66	4.153,20
49	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE LENGUA DE SUEGRA CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h = 0.60) mts. □	pza	34,00	726,83	24.712,22
50	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBUSTOS TIPO JAZMIN CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h= 0,80)	pza	580,00	378,44	219.495,20
51	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE GARBANCILLOS CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS (h= 0.60) mts	und	731,00	308,83	225.754,73
52	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBUSTOS TIPO CORONA DE CRISTO EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h= 0,30)	pza	10,00	452,78	4.527,80
53	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBUSTOS TIPO VARIEDAD ALPINIA CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h = 0.80) mts	pza	325,00	338,88	110.136,00
54	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBUSTOS TIPO BARQUITO CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS. (h= 0.30)□	pza	300,00	368,87	110.661,00
55	ES/C SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CORDILYN CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 30 DIAS (h= 0.60) mts	und	180,00	270,03	48.605,40
56	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TIERRA NEGRA ABONADA DE ESPESOR E= 15 CMS.	m3	380,00	1.165,08	442.730,40
57	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y SIEMBRA DE PALMA COLA DE ZORRO CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO Y RIEGO POR 15 DIAS.	pza	6,00	473,77	2.842,62
SUB-TOTAL:					25.418.404,29
16,00% IMPUESTO DE LEY:					4.066.944,69
TOTAL GENERAL DEL PRESUPUESTO (Bs.):					29.485.348,98

Fuente: Elaboración propia (2024).

En este orden de ideas, se presenta a continuación el presupuesto general de la obra en constructabilidad, el cual se construye al sumar el presupuesto presentado, con los gastos asociados a la implementación de la metodología en constructabilidad y la Lean Construction, que involucran la capacitación del personal de profesionales de la obra y la inversión en tecnología con la instalación de un Software para asegurar una mejor gestión del proyecto, como puede observarse en la tabla 7.

Tabla 7. Presupuesto general de la propuesta en constructabilidad

Requerimientos	Unidades	Precio unitario	Inversión
Programa de formación y capacitación en constructabilidad y Lean Construction para profesionales de la obra	1 plan de 2 sesiones: 12 horas totales	500 \$	500 \$
Integración de Tecnología de construcción: SketchUp, alternativa económica a los software BIM en Venezuela, para la gestión de proyectos de construcción.	1Software. Tiempo: 8 meses	25 \$ mensuales	200 \$
1. Costo de los elementos propios de la constructabilidad, a aplicar en la obra	19.607,00 Bs. = 700 \$		
2. Presupuesto de elementos básicos de la obra (Materiales, maquinarias, personal eventual, entre otros)	29.504.955,98 Bs.= 1.053.372.22 \$		
3. Costo total de la propuesta de la obra en constructabilidad	1+2= 29.524.562,98 Bs.= 1.054.072,22 \$		

Fuente: Elaboración propia (2024).

En lo que a esto respecta, además del presupuesto de la obra de construcción, el investigador presentó los Análisis de Precio Unitario (APU), los cuales consisten en desglosar el costo de cada unidad de obra, identificando todos los elementos que integran dicho costo. Así se presentan a continuación los Análisis de Precio Unitario (APU) de dos unidades de obra, que no fueron definidas en el diseño de la obra “Gran Plaza Libertadores”, y una unidad de obra relacionada con los bancos que no fueron colocados en los 8.492,00 m² construidos de la plaza (tablas 8, 9 y 10), los cuales forman parte de los 57 Análisis de Precio Unitario (APU), correspondientes al Presupuesto realizado para la

presente propuesta (tablas 8, 9 y 10).

Tabla 8. APU de tanquilla de electricidad

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

C.I V-23.998.359

ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL.

Partida: 14
IP3-Control de Obras 12

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

I.E. TANQUILLA DE ELECTRICIDAD TIPO E-1, DE 60 X 60 CM, CON TAPA.

UNIDAD: pza

Cantidad: 9,00

Rendimiento: 6,00

CODIGO: E804503301

1.-MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total
1	TANQUILLA DE ELECTRICIDAD TIPO E1	und	1,0000	0,0	260,33	260,33
Total Materiales:						260,33
						260,33

2.-EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total
1	HERRAMIENTAS MENORES	1,0000	1,000000	71,81	71,81
2	CAMION 350 CHEVROLET O SIMILAR	0,2500	1,000000	2.526,14	631,54
Total Equipos:					703,35
					117,23

3.-MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal
1	MAESTRO DE OBRA DE 1RA	0,25	145,17	48,26	12,07	36,29
2	OBRERO DE 1RA	2,00	2,48	1,32	2,64	4,96
3	ALBAÑIL DE 1RA	2,00	3,30	1,32	2,64	6,60
4	AYUDANTE	2,00	98,48	48,26	96,52	196,96
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,25	3,01	1,32	0,33	0,75

No. Trabajadores: 6,50

Horas Hombre: 8,67

Costo Bs./HH: 115,49

Sub-Total Mano de Obra: 114,20

2300,00% Prestaciones Sociales: 5.647,88

Total Jornal y Bono: 114,20

Total General Mano de Obra: 6.007,64

Costo Directo Sub-Total A: 1.378,83

21,00% Administración y Gastos Generales: 289,55

Sub-Total B: 1.668,38

15,00% Imprevisto y Utilidad: 250,26

Sub-Total C: 1.918,64

0,00% Financiamiento: 0,00

PRECIO UNITARIO Bs: 1.918,64

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 9. APU para sistema de riego

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES**C.I. V-23.998.359**

ESTUDIANTE DE INGERIERIA CIVIL.

Partida: 18
IP3-Control de Obras 12

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

TUBERIA DE AGUAS BLANCAS, DE DIAMETRO 3/4". PARA RIEGO, INCLUYE CONEXIONES.

UNIDAD: m

Cantidad: 81,00

Rendimiento: 60,00

CODIGO: E S/C

1.-MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total	
1	TEFLON PARA ROSCAS (ROLLO DE 10 MT X1/2")	roll	0,0100	5,0	169,61	1,78	
2	MANGUERA PARA RIEGO (AGRICOLA) 3/4	m	1,0000	0,0	64,43	64,43	
3	MANGUERA PLASTICA PARA RIEGO D=3/4" (JARDINER)	m	1,0000	0,0	87,80	87,80	
4	TEE HG D=3/4"	pza	1,0000	0,0	114,02	114,02	
5	CODO HG 45 GRADOS D=3/4"	pza	1,0000	0,0	65,01	65,01	
6	NIPLE HG D=3/4"	pza	1,0000	0,0	58,45	58,45	
7	ABRAZADERA EMT D =3/4"	pza	1,0000	0,0	40,76	40,76	
8	LLAVE DE CHORRO BRONCE 1/2"	pza	0,0000	0,0	385,14	0,00	
Total Materiales:						432,25	432,25

2.-EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total	
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA H.G	1,0000	1,000000	152,23	152,23	
2	CAMION PLATAFORMA, VOL=8 M3 C/ BARANDA	0,2500	1,000000	2.235,15	558,79	
Total Equipos:					711,02	11,85

3.-MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA	0,25	3,51	1,32	0,33	0,88
2	PLOMERO DE 1RA	1,00	3,30	1,32	1,32	3,30
3	AYUDANTE	1,00	98,48	48,26	48,26	98,48
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,25	3,01	1,32	0,33	0,75
5	OBRAERO DE 1RA	1,00	2,48	1,32	1,32	2,48
No. Trabajadores: 3,50					Sub-Total Mano de Obra:	105,89
Horas Hombre: 0,47					2300,00% Prestaciones Sociales:	2.435,47
Costo Bs./HH: 91,96					Total Jornal y Bono:	2.541,36
Total General Mano de Obra:					2.592,92	43,22

Fuente: Elaboración propia (2024).

Costo Directo Sub-Total A:	487,32
21,00% Administración y Gastos Generales:	102,34
Sub-Total B:	589,66
15,00% Imprevisto y Utilidad:	88,45
Sub-Total C:	678,11
0,00% Financiamiento:	0,00
PRECIO UNITARIO Bs:	678,11

Tabla 10. APU para instalación de bancos con espaldar

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

C.I V-23.998.359

ESTUDIANTE DE INGERIERIA CIVIL.

Partida: 46
IP3-Control de Obras 12

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

ANALISIS DE PRECIO UNITARIOSUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE BANCO DE CONCRETO CON ESPALDAR DE 1.2X0.50X0.45
M. PARA INSTALACIONES ORNAMENTALES, INCLUYE ACABADO FINAL.

UNIDAD: pza

Cantidad: 15,00

Rendimiento: 6,00

CODIGO: ES/C

1.-MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total	
1	COSTO DEL TRANSPORTE HASTA 50 KM &m3	m3	0,0400	0,0	13,98	0,56	
2	FLETE / TRANSPORTE &P	pza	1,0000	0,0	13,98	13,98	
3	BANCO DE CONCRETO CON ESPALDAR D=2.0X0.50X0.45	und	1,0000	0,0	1.754,93	1.754,93	
Total Materiales:						1.769,47	1.769,47

2.-EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total	
1	HERRAMIENTAS MENORES	1,0000	1,000000	71,81	71,81	
2	EQUIPO DE ALBAÑILERIA	1,0000	1,000000	133,98	133,98	
Total Equipos:					205,79	34,30

3.-MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal
1	AYUDANTE	1,00	98,48	48,26	48,26	98,48
2	OBRAERO DE 1RA	2,00	2,48	1,32	2,64	4,96
3	INSTALADOR	1,00	30,24	33,33	33,33	30,24
4	MAESTRO DE OBRA DE 1RA	0,25	145,17	48,26	12,07	36,29
Sub-Total Mano de Obra:					96,30	169,97
2300,00% Prestaciones Sociales:						3.909,31
Total Jornal y Bono:					96,30	4.079,28
Total General Mano de Obra:					4.175,58	695,93

No. Trabajadores: 4,25
Horas Hombre: 5,67
Costo Bs./HH: 122,74

Fuente: Elaboración propia (2024).

Costo Directo Sub-Total A:	2.499,70
21,00% Administración y Gastos Generales:	524,94
Sub-Total B:	3.024,64
15,00% Imprevisto y Utilidad:	453,70
Sub-Total C:	3.478,34
0,00% Financiamiento:	0,00
PRECIO UNITARIO Bs:	3.478,34

6. ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Objetivo específico: Desarrollar un cronograma de ejecución del proyecto “Gran Plaza Libertadores”, que contemple todas las fases de construcción, recursos necesarios y tiempos estimados.

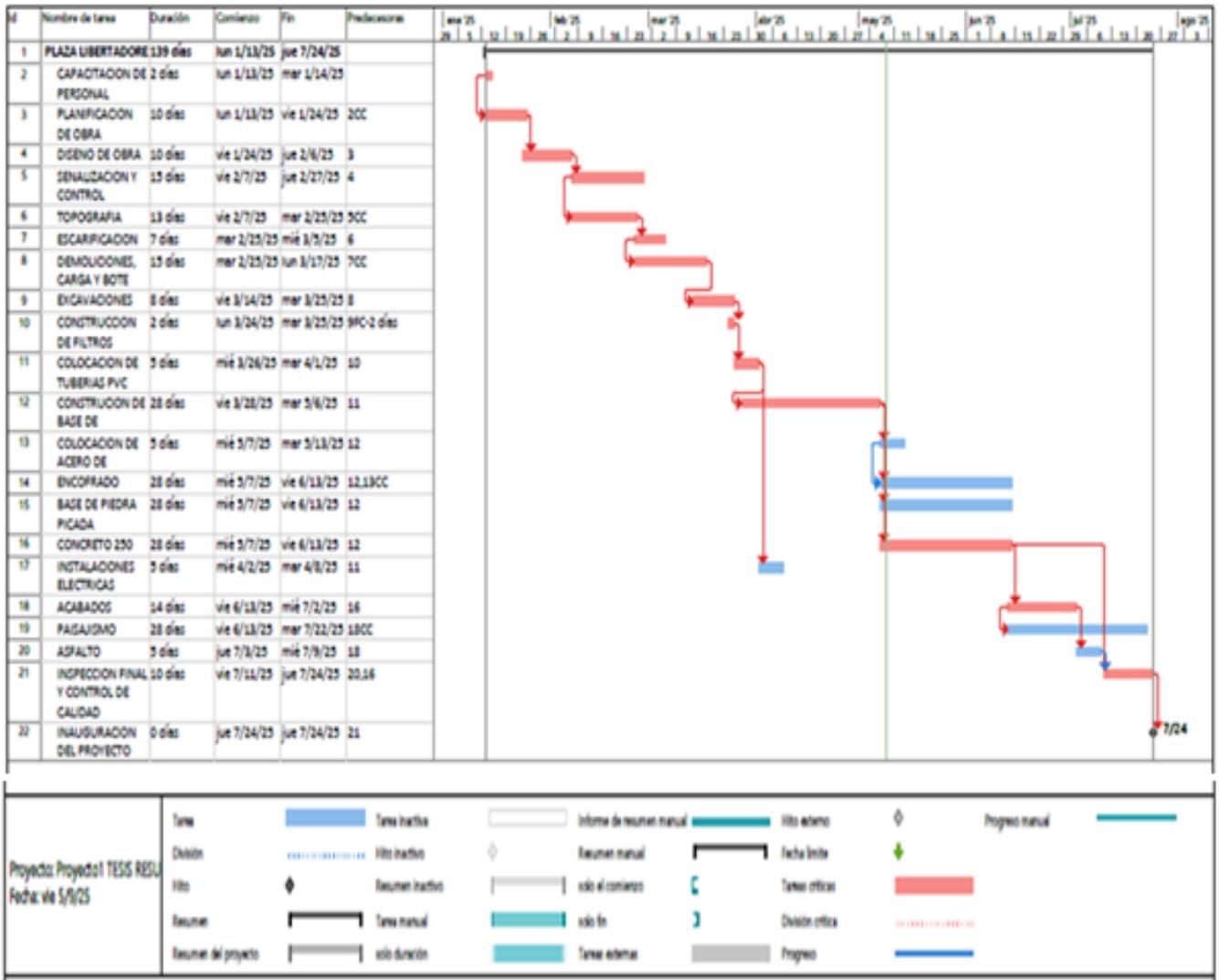
Actividades:

- Crear un cronograma que incluya diversas actividades que abarquen todas las fases o etapas de la construcción de la obra, desde el principio hasta el final.
- Definir los elementos necesarios para realizar la construcción de la obra.
- Establecer los tiempos estimados para cada una de las etapas de la obra.
- Incluir un bloque de planificación que se conecte a las etapas de ejecución.

Cronograma de ejecución del proyecto

Se presenta a continuación un cronograma de actividades, correspondiente a la Construcción de las áreas nuevas de la “Gran Plaza Libertadores”, cuya extensión es de 8.492 m²., dentro de un área general de 40.651,43 m², conformado por la reutilización de los ocho espacios unidos, con la incorporación de sus antiguos elementos (bancos, caminerías, áreas verdes, sistema eléctrico, esculturas, entre otros), para crear esta gran plaza, cuyas dimensiones, la convierten en la plaza más grande de Venezuela. La misma posee una variedad de elementos que permiten el fortalecimiento de aspectos de importancia, como la cultura, la historia, la identidad y la recreación. En este orden de ideas, se presenta a continuación el mencionado cronograma de actividades, aplicado para el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”, bajo el enfoque de la metodología de la Constructabilidad (Tabla 11).

Tabla 11. Cronograma de actividades de la obra, en Constructabilidad



Fuente: Elaboración propia (2024).

7. GESTIÓN DE RIESGOS

Objetivo específico: Identificar, evaluar y mitigar los riesgos potenciales que puedan afectar de forma negativa la ejecución eficiente y segura de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”.

Actividades:

- Identificar los posibles riesgos a enfrentar durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores” para establecer las estrategias de mitigación.

Posibles riesgos:

- Errores en los planos de la obra.
- Retrasos de la obra.
- Costos imprevistos.
- Financiamiento insuficiente

Estrategias de mitigación:

- Revisión y validación exhaustiva de los planos, antes de iniciar la construcción, con apoyo de un equipo multidisciplinario (arquitectos, ingenieros y constructores) del equipo constructor para identificar errores potenciales.
- Utilizar software de modelado 3D (BIM), para crear prototipos virtuales de la obra, para visualizar fallas en el diseño antes de iniciar la construcción física.
- Capacitación continua en las últimas tecnologías y en este caso, en la constructabilidad para reducir errores en el diseño.
- Realizar un cronograma detallado que incluya todas las fases del proyecto y además restablezca márgenes de tiempo para imprevistos.
- Garantizar los materiales y mano de obra en todos los momentos de la obra.
- Monitorear continuamente el avance del proyecto para detectar temprano los retrasos del proyecto y realizar los ajustes necesarios en la planificación de la obra, a través de acuerdos con proveedores y subcontratistas.
- Crear un fondo de contingencia con un porcentaje del presupuesto total de la obra para cubrir costos imprevistos por gastos adicionales.
- Diversificar las fuentes de financiamiento, para no depender de una única fuente.
- Promover una planificación proactiva y la comunicación constante entre todos los

equipos participantes de la obra.

8. REVISIÓN Y AJUSTES

Objetivo específico: Establecer un proceso de revisión continua para realizar los ajustes necesarios de la obra “Gran Plaza Libertadores”.

Actividades:

- Formar un equipo multidisciplinario para las revisiones periódicas del progreso de la obra.
- Implementar un calendario de reuniones semanales o quincenales para revisar el estado del proyecto: avances, problemas y posibles soluciones propuestas.
- Crear sistemas de documentación para registrar las decisiones tomadas durante las revisiones, así como los cambios en planos y en los cronogramas.
- Realizar evaluaciones periódicas a los proveedores y subcontratistas involucrados en la obra.
- Ofrecer jornadas de sensibilización al personal sobre la importancia de la revisión continua y cómo contribuir a ella, lo que fomentará la responsabilidad compartida.
- Establecer un mecanismo de retroalimentación donde todos los miembros del equipo aporten sugerencias para mejorar el proceso de revisión y ajustes.

9. CONTROL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DEL PLAN DEL PROYECTO

Objetivo: Controlar y Evaluar el proyecto, asegurando el cumplimiento de los objetivos de constructabilidad y la documentación de las lecciones aprendidas durante la construcción de la obra.

Actividades:

- Establecer un plan de control de calidad que asegure que todos los aspectos de la construcción cumplan con todos los estándares de calidad requeridos.

- Realizar inspecciones regulares y pruebas de materiales.
- Establecer indicadores de evaluación para medir el éxito del proyecto, en términos de constructabilidad, como la eficiencia en el uso de materiales, el cumplimiento de plazos y la calidad de la obra, todo alineado con los objetivos iniciales del proyecto.
- Realizar reuniones de revisión mensual o trimestral, para evaluar el avance del proyecto.
- Identificar en el plan las áreas que requieran ajustes para ejecutarlos donde sea necesario.
- Aplicar la evaluación para mantener el proyecto en el camino correcto.

10. COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN

Objetivo específico: Fomentar una comunicación y coordinación efectiva entre todos los involucrados en el proyecto (arquitectos, ingenieros, contratistas y el cliente), para el éxito del proyecto.

Actividades:

- Organizar reuniones semanales donde todos los involucrados discutan el progreso del proyecto, abordar problemas y coordinar actividades.
- Realizar encuentros donde se manejen y expliquen técnicas de resolución de conflictos y comunicación asertiva.
- Manejar los desacuerdos, entre los equipos participantes en la obra, de manera constructiva.
- Establecer un sistema de retroalimentación continua donde los miembros del equipo expresen sus opiniones sobre el proceso del trabajo y sugieran mejoras.
- Fomentar en el equipo un sentido de pertenencia y mejora.
- Programar visitas de campo a la obra para que los involucrados visualicen el progreso de la obra y allí mismo discutan sobre los ajustes necesarios.

- Mantener un enfoque proactivo y abierto, donde todos se sientan valorados y escuchados.

11. CIERRE DEL PROYECTO

Objetivo específico: Efectuar una revisión final del proceso de construcción para el aseguramiento del logro de los objetivos del proyecto “Gran Plaza Libertadores”.

Actividades:

- Verificar el logro de los objetivos de constructabilidad del proyecto.
- Elaborar informes sobre lecciones aprendidas y recomendaciones sobre el proyecto para ejecutarlos en futuras construcciones, a fin de prevenir la repetición de errores.
- Hacer accesible los documentos para todos los interesados.
- Realizar entrega formal de la obra al cliente, solicitando su retroalimentación.

INTEGRACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCCIÓN EN LA PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN, BAJO EL ENFOQUE DE LA CONSTRUCTABILIDAD, DE LA “GRAN PLAZA LIBERTADORES”

En la actualidad ha resultado beneficioso adoptar enfoques integrados en la gestión de proyectos, es decir combinar enfoques, como sería en este caso complementar la Constructabilidad con la metodología o filosofía Lean Construction, lo que ha demostrado tener resultados eficientes y efectivos al reducir costos y tiempos, al mejorar los procesos y la calidad del proyecto, propiciar una colaboración óptima entre los actores del proyecto y la eliminación de los desperdicios, lo cual maximiza el éxito y la sostenibilidad de la obra. La filosofía Lean Construction busca “Maximizar el valor de cada proceso de construcción y disminuir los desperdicios, como talento no utilizado, exceso de inventarios, movimientos innecesarios, esperas, transportación, defectos, sobreproducción, sobreprocesamiento”. Esta relación entre ambas metodologías se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Integración de la filosofía Lean Construction y la metodología de la Constructabilidad en la propuesta de planificación de la obra

ELEMENTOS CLAVES EN LA INTEGRACIÓN EN LA PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN	
CONSTRUCTABILIDAD	LEAN CONSTRUCTION
Análisis de Constructabilidad	Eliminación de Desperdicios
Diseño Eficiente y Sostenible	Planificación Justo a Tiempo (JIT)
Colaboración y Comunicación	Mejora Continua

Fuente: Elaboración propia (2024).

Descripción de los elementos claves en la referida relación

En Constructabilidad

- **Análisis de Constructabilidad:** Consiste en evaluar el diseño del proyecto y los métodos de construcción para identificar problemas antes de la ejecución.
- **Diseño Eficiente y Sostenible:** Asegura que el diseño no solo resulta funcional, sino que también ayuda a minimizar el impacto ambiental y los costos.
- **Colaboración y Comunicación:** Conlleva a fomentar un ambiente de trabajo en equipo, entre arquitectos, ingenieros y contratistas de la obra para garantizar que todos estén alineados con los objetivos del proyecto.

En Lean Construction

- **Eliminación de Desperdicios:** Esta filosofía identifica y reduce cualquier forma de desperdicio (talento no utilizado, exceso de inventarios, movimientos innecesarios, esperas, transportación, defectos, sobreproducción, sobreprocesamiento) en el proceso de construcción, ya sea de tiempo, materiales o recursos.

- **Planificación Justo a tiempo (JIT):** Consiste en asegurar que los materiales y recursos lleguen al sitio de construcción en el momento indicado para evitar retrasos y costos adicionales.
- **Mejora continua:** busca constantemente fomentar una cultura de aprendizaje y adaptación para mejorar los procesos de construcción.

En este sentido, combinar las metodologías de la Constructabilidad y la Lean Construction en la propuesta de planificación de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, además de optimizar el proceso de construcción, también asegura que el proyecto se realice de manera eficiente, sostenible y alineada con las expectativas de los stakeholders (grupos interesados). Este enfoque al ser incorporada al proyecto puede convertirlo en un proyecto más exitoso y con un mayor valor para la comunidad.

COMPARACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS CONVENCIONAL (APLICADA) Y DE CONSTRUCTABILIDAD (PROPUESTA) EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA “GRAN PLAZA LIBERTADORES”

La construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en Barcelona, estado Anzoátegui, en el año 2023, representó un desafío significativo, por cuanto la misma presentó debilidades en las fases de planificación y diseño que repercutieron en la ejecución de la misma, en la cual se utilizó la metodología convencional, que aunque ha resultado funcional en los proyectos de construcción, ha venido presentando a lo largo del tiempo algunas limitaciones generadas por la falta de integración entre las etapas de diseño y planificación con la etapa de construcción, lo que por lo general es causante de retrasos, sobrecostos y conflictos durante la ejecución de las obras. Esta situación llevó a considerar la presentación de una propuesta de planificación para la obra, bajo el enfoque de la metodología de la constructabilidad, la cual propone una integración temprana del conocimiento y la experiencia constructiva de ingenieros, arquitectos y constructores, en las etapas iniciales del proyecto, como planificación y diseño.

En este sentido, se presenta a continuación una comparación entre la metodología convencional aplicada en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores” y una propuesta de planificación basada en la Constructabilidad, en la cual se puede identificar las ventajas y limitaciones de cada enfoque, así como también se presentan los impactos en relación a eficiencia, costos, tiempo y calidad (Tabla 13).

Tabla 13. Comparación de metodologías (Convencional y Constructabilidad) en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”.

DATOS DEL PROYECTO				
Nombre del proyecto	Ubicación	Empresas participantes	Presupuesto planificado	Tiempo planificado
“Gran Plaza Libertadores”	Barcelona, estado Anzoátegui	COVINEA y PEDECA, CA.	30 millones de Bs.	6 meses
METODOLOGÍAS INVOLUCRADAS (COMPARACIÓN)				
Aspecto	Metodología: Convencional (Metodología aplicada)	Metodología: Constructabilidad (Metodología propuesta)		
Tiempo de ejecución	7 meses (Sin las fases de capacitación, planificación y Diseño de la obra)	7 meses		
Presupuesto	Ejecutado: 33.000.000 de Bs. (3.000.000 de sobre costo = 10 % por encima del presupuesto planificado)	Aplicado en constructabilidad: 29.524.562,98 Bs (Ahorro: 3.475.437,02 = 10.5 % por debajo del presupuesto ejecutado)		
Alcance	Parcial (sin estacionamiento, ni bancos)	Completo (incluido el estacionamiento y los bancos de las áreas nuevas construidas)		
Problemas detectados	Falta de planificación, retrasos,	Planificación efectiva, sin improvisaciones, ni fallas en el diseño de la obra		
Eficiencia	Eficiencia baja, con presencia de varios problemas	Eficiencia alta, optimizando de recursos, tiempo y calidad		

Fuente: Elaboración propia (2024).

Una vez realizada y analizada la comparación, se observa que de haberse aplicado la metodología de la constructabilidad, la misma hubiese resultado más eficiente que la

metodología convencional aplicada en el proyecto de construcción “Gran Plaza Libertadores”. Al implementar la integración del diseño y planificación de la obra desde un principio, como lo promueve la Constructabilidad, se pudieron haber evitado los retrasos, aumento de los costos y los problemas de la planificación que terminaron afectando el desarrollo del proyecto. De haber aplicado la constructabilidad se hubiese podido completar la obra planificada, dentro del presupuesto y el tiempo original, lo que resalta la importancia de aplicar enfoques modernos y de eficiencia en los proyectos de construcción.

En general, el análisis comparativo realizado, no solo se enfocó en presentar las diferencias entre ambas metodologías, una aplicada y la otra propuesta para la mencionada obra de construcción, sino también en evidenciar cómo la aplicación de la metodología de la constructabilidad pudo haber mejorado el desarrollo de la obra, alineándose con las tendencias de hoy en la industria de la construcción internacional.

CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA

La propuesta de planificación de la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, bajo el enfoque de la constructabilidad, destaca la importancia de integrar el conocimiento y la experiencia de construcción desde las etapas iniciales del proyecto (planificación y diseño de la obra), lo cual permitiría anticipar y resolver problemas potenciales antes que se presenten, con lo que se optimizan los recursos y se reducen los costos. Así mismo, la aplicación de principios de la Lean Construcción complementa esta metodología al eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia del proceso constructivo, lo cual terminaría mejorando la calidad del proyecto, con un cumplimiento riguroso de los plazos y una mayor satisfacción de los stakeholders (Grupos interesados).

En conclusión, la combinación de ambas metodologías (convencional y Constructabilidad), facilitaría una ejecución más fluida del proyecto, asegurando que la “Gran Plaza Libertadores”, se entregue con puntualidad, respetando el presupuesto, con los

estándares de calidad requeridos, beneficiando a la comunidad y promoviendo un desarrollo urbano sostenible.

FINAL DE LA PROPUESTA

PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA LIBERTADORES”, EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD

AUTOR

Luis Gerardo Marcano Febres
CI. N°. 23.998.359

La constructabilidad no es solo un método, sino una filosofía que busca transformar la forma en que concebimos y ejecutamos la construcción, alineando los objetivos técnicos con las expectativas de los clientes y la sostenibilidad del entorno construido. Esta reflexión nos lleva a entender, que al priorizar la constructabilidad, no solo construimos estructuras, sino que también creamos un futuro más eficiente y responsable.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La presente investigación, titulada Planificación de obra del proyecto “Gran Plaza Libertadores” en el marco de la constructabilidad, ejecutada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, CA., en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui, presenta en base a los resultados logrados las siguientes conclusiones:

- ***En relación al objetivo 1*** de la investigación, se describió a la metodología de la constructabilidad, como un enfoque sistemático que busca optimizar la integración del conocimiento y la experiencia en las etapas iniciales de una obra de construcción, cuando tiene mayor impacto, al centrarse en las etapas de planificación y diseño de una obra de construcción mejorando la calidad de su resultado final. Esta, no solo es una metodología que busca mejorar la ejecución de los proyectos de construcción, sino que también promueve prácticas más sostenibles y eficientes en dicho sector.

Las experiencias de aplicación en la industria de la construcción en países de América Latina, que han adoptado los principios de la metodología de la constructabilidad, han concretado un camino hacia la innovación y la mejora en esta industria, facilitando el logro de proyectos más exitosos y alineados con las expectativas de los clientes y comunidades. Y en la búsqueda de optimizarla, la constructabilidad ha sido aplicada con otras metodologías como la filosofía Lean Construction (Construcción sin desperdicio).

- ***En el Objetivo 2***, referido a la caracterización del Proyecto de construcción en la obra Gran Plaza Libertadores”, se concluyó sobre la existencia de una serie de debilidades que afectaron su ejecución, en primer lugar, fueron

identificadas deficiencias significativas en la planificación, como: la no visualización de la misma por profesionales de la obra, diseño incompleto, modificaciones constantes de actividades planificadas, improvisaciones, paralizaciones, trámites tardíos de permisos, comunicación deficiente entre los equipos, decisiones en campo y ejecución incompleta de la obra, que generaron sobrecostos, retrasos y deficiencias en su calidad.

Así mismo, se evidenció el interés de los profesionales de la obra, en conocer sobre la metodología de la constructabilidad lo que es indicativo de una apertura del equipo hacia la mejora de los procesos constructivos, lo que podría fomentar prácticas más eficientes y sostenibles en futuros proyectos de construcción. En definitiva, las experiencias y desafíos en la obra “Gran Plaza Libertadores”, ofreció valiosas lecciones que pueden ser aplicadas para optimizar la gestión de proyectos de la construcción en Venezuela. Estas conclusiones resaltan la necesidad de establecer revisiones y mejoras en la planificación de la obra y de aplicar enfoques innovadores como la constructabilidad, que garanticen el éxito en los proyectos de construcción.

- ***En cuanto al Objetivo 3***, que trata sobre las particularidades presentadas en el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”, se presentaron muchas señales de alerta o debilidades, como: la falta de visualización de la planificación de la obra y de otros documentos, por parte del investigador y la mayoría de profesionales de dicha obra, impidiendo la comprensión de los mismos; así como también, la presencia de modificaciones en campo de elementos del diseño y planificación, improvisaciones, ejecución de actividades no previstas, subutilización de maquinarias y materiales, paralización de la obra por trámites y construcción incompleta, lo cual pone en evidencia una planificación deficiente que impactó negativamente en el tiempo, costo y calidad de la mencionada obra de construcción.

En este sentido, optimizar los procesos de planificación en una obra de construcción, independientemente del contexto en el que se ejecute, contribuye con la eficiencia en el uso de recursos, lo que se traduce en una reducción de costos y tiempos de ejecución, así como también se constituye en una estrategia clave que asegura el éxito de los proyectos de construcción al reorientar los objetivos de los equipos multidisciplinarios participantes hacia la integración global de dicho proyecto.

- ***En lo concerniente al objetivo 4***, relacionado con el diseño de la planificación de la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el enfoque de la constructabilidad, se creó una planificación para optimizar la ejecución del proyecto, que incluye: la colaboración temprana efectiva entre todos los actores involucrados para compartir conocimientos y experiencias, desde las etapas iniciales del proyecto; la integración de tecnología 4D para la visualización y simulación de procesos constructivos que ayudan a identificar y resolver problemas potenciales en el diseño antes que inicie la construcción; la selección de métodos constructivos, durante la fase de diseño, que se alineen con las capacidades del equipo, las condiciones del sitio, la seguridad y sostenibilidad de la obra.

Así mismo, también se incluyó la revisión continua y ajustes en el diseño y en los métodos de construcción para mantener la viabilidad del proyecto y la calidad de la obra, aunque se apliquen cambios; la documentación y análisis de lecciones aprendidas de proyectos anteriores para mejorar la constructabilidad de futuros proyectos; y la capacitación en constructabilidad del equipo de profesionales de la obra, lo que en conjunto busca optimizar cada fase del proyecto garantizando un resultado final de calidad y eficiencia.

Recomendaciones

En base en los resultados logrados en la investigación relacionada con la planificación, en el marco de la constructabilidad, de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en Barcelona, estado Anzoátegui, por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., se presentan las siguientes recomendaciones, en función de contribuir con la optimización de las futuras obras de construcción a desarrollar en Venezuela.

- **A los profesionales de la construcción en Venezuela**

Se les recomienda revisar y actualizar las prácticas utilizadas en el presente proyecto para que a través de las *lecciones aprendidas* se aprovechen las oportunidades de mejora para asegurar la competitividad y la eficiencia en futuras construcciones en Venezuela, implementando innovaciones en beneficio del desarrollo de hoy y sobre todo del futuro.

- **A las empresas de construcción del país**

Ofrecer Programas de Capacitación dirigido a sus profesionales de la construcción, para aportar los conocimientos sobre la constructabilidad y las tecnologías emergentes, como el Modelado de Información de Construcción (BIM), que hoy impactan la industria, facilitando la mejora continua en la gestión de proyectos futuros, que cada vez demandan más eficiencia y efectividad.

- **A los sindicatos de los profesionales de la construcción**

Aprovechar el interés, optimismo y las nuevas perspectivas hacia la innovación y modernización de la industria de la construcción, por parte de muchos profesionales para transformar la forma en que se llevan a cabo los proyectos de construcción en Venezuela, fomentando la actualización de conocimientos y habilidades, especialmente en áreas como

nuevas metodologías, como la constructabilidad, para generar cambios significativos en la industria con el fin de optimizar la calidad de las obras.

- **A las universidades venezolanas y especialmente a la Universidad de Oriente (UDO).**

Considerar la creación de nuevas áreas de estudio relacionadas con la constructabilidad, implementando estrategias educativas que fomenten aprendizajes que empoderen a los estudiantes de dichas carreras en la adopción de prácticas constructivas más efectivas, haciéndolos más competitivos, con lo cual mejoran la calidad de la educación y responden a las necesidades cambiantes del sector de la construcción en Venezuela y a nivel global.

- **A los estudiantes de Ingeniería y Arquitectura en Venezuela**

Autogestionar preparación, a nivel profesional, de manera efectiva sobre la metodología de la constructabilidad para fomentar una mentalidad de mejora continua que los lleve a ser más competitivos en el mercado laboral, contribuyendo al mismo tiempo con la mejora de la calidad y eficiencia en el sector de la construcción de infraestructuras en Venezuela.

REFERENCIAS

ACCADYA GROUP. (2024). COTIZACIÓN PARA CAPACITACIÓN SOBRE CONSTRUCTABILIDAD Y LEAN CONSTRUCTION (2 sesiones, 12 horas, 10 participantes). Anzoátegui, Venezuela: Autor.

ACONIF. (2024). CONOCE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA. Recuperado de <https://aconif.com/conoce-las-diferentes-actividades-de-una-empresa-constructora/>

AccuWather. (2024). CALIDAD ACTUAL DEL AIRE EN BARCELONA. Recuperado de <https://www.accuweather.com/es/ve/barcelona/351847/air-quality-index/351847>

Aguirre, M. (2020). 12 PASOS CLAVES PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN PROYECTO. Recuperado de <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/planificacion-de-un-proyecto>

Altertecnia. (2018). QUÉ ES LEAN CONSTRUCTION Y CÓMO RENEVA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. Recuperado de <https://altertecnia.com/que-es-lean-construction/>

Ardila, P. (2018). ANÁLISIS DE LA CONSTRUCTABILIDAD CON OPORTUNIDAD DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE BOGOTÁ. Trabajo de Postgrado, Universidad La Gran Colombia. Recuperado de <https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4058/An%C3%B3n.pdf?sequence=1>

Arias, F. (2006). EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA. (6ª.ed.). Editorial Episteme.

Arias, J. (2020). **PROYECTO DE TESIS. GUÍA PARA SU ELABORACIÓN.** 1ª.ed. digital. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/350072280Proyecto de Tesis guiapara la elaboracion](https://www.researchgate.net/publication/350072280Proyecto_de_Tesis_guiapara_la_elaboracion)

Astesiano, G. y Suárez, A. (2020). **DESARROLLANDO INFRAESTRUCTURA: LA EVIDENCIA COMO HERRAMIENTA CLAVE PARA EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS PÚBLICOS. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID).** Recuperado de <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/desarrollando-infraestructura-la-evidencia-como-herramienta-clave-para-el-uso->

Barrios, J. (2024). **PLAZA LIBERTADORES.** Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Plaza+Libertadores/@10.1376146,-64.6893422,17z/data=!4m8!3m7!1s0x8c2d73592d27d891:0x35988bd514c21c93!8m2!3d10.1376093!4d-64.686767673!9m1!1b1!16s%2Fg%2F11vymgw6dr?hl=es&entry=ttu>

Bussines, L. (2020). **LA FALTA DE PLANIFICACIÓN PREVIA EN LA GESTIÓN DE OBRAS CONLLEVA A UN AUMENTO DE LOS COSTES EN UN 98%.** Recuperado de <https://thekaizenlab.com/la-falta-de-planificacion-previa-en-la-gestion-de-obras-conlleva-a-un-aumento-de-los-costes-en-un-98/>

Candía, M., Navarro, L. y Salazar, F. (2018). **MEJORAMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA APLICANDO BIM PARA OPTIMIZAR LA CONSTRUCTABILIDAD.** Trabajo de Postgrado, Universidad Tecnológica del Perú. Recuperado de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1813/Maria%20Candia_Luigui%20Navarro_Fernando%20Salazar_Trabajo%20de%20Investigaci%c3%b3n_Maestria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CIDEU. (2020). **SIMÓN BOLÍVAR.** Recuperado de <https://www.cideu.org/miembro/simon-bolivar/>

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Gaceta Oficial N° 5453. Extraordinario 24 de Marzo de 2000. Caracas: Ediciones Eduven

Construmática. (2008). **CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO.** Recuperado de https://www.construmatica.com/construpedia/Construcci%C3%B3n_y_Desarrollo

Cubas, M. (2020). **CONSTRUCTABILIDAD**. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=-Zr0jbIBSvQ>

Díaz, P. (2023). **¿CUÁLES SON LAS FUNCIONES DE UN INGENIERO RESIDENTE?** Recuperado de <https://www.en-obra.com/es/noticias/estas-son-las-funciones-de-un-ingeniero-residente>

Doblamos. (2022). **TÉCNICAS PARA REDUCIR LOS COSTOS EN TU PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**. Recuperado de <https://www.doblamos.com/tecnicas-para-reducir-los-costos-en-tus-proyectos-de-construccion/>

Donis, M. (2016). **CONTAMINACIÓN RÍO NEVERÍ**. Recuperado de https://easucabdm.fandom.com/es/wiki/Contaminaci%C3%B3n_R%C3%ADo_Never%C3%AD

Eyzaguirre, R. (2015). **POTENCIANDO LA CAPACIDAD DE ANÁLISIS Y COMUNICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, MEDIANTE HERRAMIENTAS VIRTUALES BIM 4D DURANTE LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN**. Trabajo de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú. file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/EYZAGUIRRE_RAUL_POTENCIANDO_ANALISIS_COMUNICACION_PROYECTO_S_CONSTRUCCION.pdf

Evalore. (2019). **QUÉ ES LEAN CONSTRUCTION O CONSTRUCCIÓN SIN PÉRDIDAS**. Recuperado de <https://evalore.es/que-es-lean-construction/>

Fundación UPM. (2014). **GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS**. Fundación IPM. Recuperado de <https://www.upm.uy/siteassets/documents/guia-para-la-formulacion-de-proyectos.pdf>

Fundéu RAE. (2014). **SOBRECOSTE O SOBRECOSTO, EN UNA SOLA PALABRA**. Recuperado de <https://www.fundeu.es/recomendacion/sobrecoste-o-sobrecosto-en-una-sola-palabra/>

Giménez, S. y Briceño, M. (2018). **LECCIONES APRENDIDAS ASOCIADAS A LA APLICACIÓN DE LA CONSTRUCTABILIDAD EN UN PROYECTO MASIVO DE VIVIENDAS**. Gaceta Técnica vol.20, núm.1, 2019.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Recuperado de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/148/148653009/html/index.html>

Giménez, Z. (2008). **DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA CONSTRUCTABILIDAD EN EMPRESAS DE OBRAS CIVILES.** Revista Ingeniería de Construcción, vol.23, núm.1, Abril de 2008. Pp.04-17. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718507320080001001&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Giménez, Z. y Suárez, C. (2013). **PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA CONSTRUCTABILIDAD EN LA ETAPA DE DISEÑO PRELIMINAR DE UNA EMPRESA PROMOTORA DE VIVIENDAS. PERSPECTIVA** (Universidad del Zulia), año 2, núm. 4, junio-diciembre 2013, pp. 171 - 188. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/308892941_PROCEDIMIENTO_PARA_LA_IMPLANTACION_DE_LA_CONSTRUCTABILIDAD_EN_LA_ETAPA_DE_DISENO-PRELIMINAR-DE_UNA_EMPRESA_PROMOTORA_DE_VIVIENDAS

González, M. (2023). **DESCUBRE LA DEFINICIÓN DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN SOLO UNOS SEGUNDOS.** Recuperado de https://gemaarquitectes.es/construccion/definicion-de-proyecto-de-construccion/?expand_article=1

Google Maps. (2024). **PLAZA LIBERTADORES (ANZOÁTEGUI).** Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Plaza+Libertadores/@10.1376146,-64.6893422,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8c2d73592d27d891:0x35988bd514c21c93!93!8m2!3d10.1376093!4d-64.6867673!16s%2Fg%2F11vymgw6dr?hl=es&entry=ttu>

Grupo Casa Lima. (2023). **CONOCE QUÉ ES Y CÓMO SE HACE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.** Recuperado de <https://grupocasalima.com/blog/construccion/conoce-que-es-y-como-se-hace-un-proyecto-de-construccion/>

Hernández, O. (2020). **CONSTRUCTABILIDAD, DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN AL CURRÍCULO DE ARQUITECTURA.** En Hernández, O. (ed.), Investigación y Diseño. (1ª.ed.), Vol. 5. 2020. México, D.F.: UAM-X, Publicaciones CyAD. Recuperado de file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Constructabilidad2020.pdf

H&C. Proyectos de Ingeniería SAS. (2021). **¿CÓMO SE PLANEA UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN?** Recuperado de <https://www.hycproyectos.com/como-se-planea-un-proyecto-de-construccion/>

Iberley. (2017). **CONSTRUCTOR.** Recuperado de <https://www.iberley.es/temas/constructor-62140>

INE. (2014). **ANZOÁTEGUI.** Recuperado de <http://www.ine.gob.ve/documentos/see/sintesisestadistica2014/estados/Anzoategui/documentos/Situacionfisica.htm>

LEY DE CONTRATACIONES PÚBLICAS. Gaceta Oficial N°. 38.895, de fecha 25 de marzo del 2008. Caracas, Venezuela: Ediciones Dabosan.

LEY DE EJERCICIO DE LA INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y PROFESIONES AFINES. Gaceta Oficial N° 25.822, del 26 de noviembre de 1958. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/338100310/Ley-del-Ejercicio-de-La-Ingenieria>

LEY DE LICITACIÓN. Gaceta Oficial N° 5.556 Extraordinario de fecha 13 de Noviembre de 2001. Disponible en: <http://www.defiendete.org/html/deinteres/LEYESDEVENEZUELALEYESDEVENEZUELA20II/LEYDELICITACIONES.htm>

LEY ORGÁNICA DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA. Gaceta Oficial N°. 33.868, del 16 de diciembre de 1987. Recuperado de <http://www.minec.gob.ve/wp-content/uploads/2021/07/LEY%20ORGANICA%20DE%20ORDENACION%20URBANISTICA.pdf>

LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE. Gaceta Oficial N°. 5.833 del 22 de diciembre de 2006. Recuperado de <https://www.asambleanacional.gob.ve/storage/documentos/leyes/ley-organi-20220210161106.pdf>

LEY ORGÁNICA DEL TRABAJO, LOS TRABAJADORES Y LAS TRABAJADORAS. Gaceta Oficial N°. 6.076 de fecha 07 de mayo de 2012. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial INCES.

LEY ORGÁNICA DE PREVENCIÓN, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (LOPCYMAT). Gaceta Oficial N°. 38.236, de fecha 26 de julio de 2005. Recuperado de <https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/LOPCYMAT.pdf>

López, J. (2024). **OPTIMIZANDO EL FACTOR TIEMPO EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN CIVI** Recuperado de <https://inspenet.com/articulo/factor-tiempo-en-proyectos-de-construccion/>

Loyola, M. y Goldsack, L. (2010). **CONSTRUCTIVIDAD Y ARQUITECTURA**. 1ª.ed. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Recuperado de 03-capitulo-1-el-concepto-de-constructividad.pdf

Mapas. (2023). **MAPAS DE ANZOÁTEGUI**. Recuperado de <https://www.mapas.top/venezuela/mapa-de-anzoategui/>

Martínez, P., González, V. y Da Fonseca, E. (2009). **INTEGRACIÓN CONCEPTUAL GREEN-LEAN EN EL DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**. Revista Ingeniería de construcción, vol. 24, núm.1, abril de 2009. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/262709026_Integracion_onceptual_Green-Lean_en_el_diseno_planificacion_y_construccion_de_proyectos

Martínez, R. (2020). **LA PLAZA PÚBLICA**. Recuperado de <https://drrafazarate.com/2020/10/12/la-plaza-publica/>

Mattos, A. y Valderrama, F. (2014). **MÉTODOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS. DEL DIAGRAMA DE BARRAS AL BIM**. (1ª.ed.), Barcelona, España: Editorial Reverte. Recuperado de <https://www.reverte.com/media/reverte/files/sample-89150.pdf>

Meprosa Construcciones. (2020). **LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**. Recuperado de <https://meprosaconstrucciones.mx/la-importancia-de-la-gestion-del-tiempo-en-los-proyectos-de-construccion/>

Ministerio de Economía y Finanzas Perú. (2021). **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA DEL PLAN BIM PERÚ**. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo_RD0002_2021_EF6301.pdf

Moscoso, P. (2017). **PLAN MAESTRO PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. TESIS DE POSTGRADO, UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/-texto/AAT5434.pdf>

Muñoz, P. (2019). **QUÉ ES LEAN CONSTRUCCIÓN O CONSTRUCCIÓN SIN PÉRDIDAS.** Recuperado de <https://evalore.es/que-es-lean-construction>

Nodriza Tech. (2021). **CÓMO REDACTAR LOS OBJETIVOS DE UN PROYECTO.** Recuperado de <https://nodrizatech.com/talento/como-redactar-los-objetivos-de-un-proyecto/>

Norma Internacional ISO 9004:2009. **GESTIÓN PARA EL ÉXITO SOSTENIDO DE UNA ORGANIZACIÓN — ENFOQUE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (TRADUCCIÓN CERTIFICADA).** Extraído el 10 de febrero de 2016. Desde: http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/ISO_9004_ED_2009.pdf

NORMAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. Decreto N°. 1257. Gaceta Oficial N°. Gaceta Oficial N°. 35.946, del 25 de abril de 1996. Recuperado de <https://cipram.com.ve/pdf/Decreto%201257%20Normas%20sobre%20Evaluacion%20Ambiental%20de%20actividades%20susceptibles%20de%20degradar%20el%20ambiente.pdf>

Orihuela, P. y Orihuela, J. (2003). **CONSTRUCTABILIDAD EN PEQUEÑOS PROYECTOS INMOBILIARIOS. VII CONGRESO IBEROAMERICANO DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO INMOBILIARIO – MDI. PERÚ 2003.** Recuperado de <https://es.scribd.com/document/143324723/Constructabilidad#>

Ospina, I. (2021). **CONSTRUCTABILIDAD.** Recuperado de https://www.linkedin.com/pulse/constructabilidad-iv%C3%A1n-dar%C3%ADo-ospinaram%C3%ADrez?trk=public_profile_article_view

Ortega, R. (2019-08-01). **EL RECICLAJE EN ANZOÁTEGUI ES EJEMPLO A SEGUIR. PRENSA ECOSOCIALISMO (MINEC).** Recuperado de <http://www.minec.gob.ve/el-reciclaje-en-anzoategui-es-ejemplo-a-seguir>

Perdomo, M. (2020). **LA CONSTRUCTABILIDAD, UN MEDIO PARA ALCANZAR LA EFICIENCIA Y EFICACIA EN LA CONSTRUCCIÓN. TRABAJO DE PREGRADO, UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.** Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36999/PerdomoRamirezMariaFernanda2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Protek. (2022). **¿CÓMO LLEVAR UN CONTROL DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN?** Recuperado de <https://www.protek.com.py/novedades/control-de-una-obra-en-construccion/>

Ramírez, P., Guillén, B., Sánchez, J. y Schmitz, M. (2015). **MODELADO GRAVIMÉTRICO 3D DEL BASAMENTO DEL ÁREA METROPOLITANA, EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA. REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA U.C.V. VOL.30, N° 4, PP. 63-78, 2015.** Recuperado de file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/2015_Ramirezetal-JIFI2014-21.pdf

REGLAMENTO DE LA LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE. Decreto N°. 2.127. Gaceta Oficial N°. 32.219, del 22 de abril de 1977. Recuperado de

Rondón, G. y Muñoz, D. (2010). **ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE CONSTRUCTABILIDAD EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN APLICADOS A LA ETAPA DE DISEÑO E INGENIERÍA. TRABAJO DE POSTGRADO. UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.** Recuperado de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/972/digital_19698.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sabino, C. (1992). **EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. CARACAS, VENEZUELA:** Editorial Panapo.

Serpell, A. y Alarcón, L. (2015). **PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS. (4ª.ED.), SANTIAGO, CHILE: EDICIONES UC.** Recuperado de https://books.google.co.ve/books?id=e1TDwAAQBAJ&printsec=copyright&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Smart Spaing. (2021). **INTRODUCCIÓN A LA SERIE EN ISO 19650.** Recuperado de file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/ES_Introducci%C3%B3n%20a%20la%20ISO%2019650_Mayo%202021.pdf

Stel Order. (2024). **CÓMO HACER UN PRESUPUESTO DE OBRA.** Recuperado de <https://www.stelorder.com/blog/como-hacer-un-presupuesto-de-obra/>

Stsepanets, A. (2023). **LA GUÍA COMPLETA PARA LOS DIAGRAMAS DE GANTT: QUÉ ES UN DIAGRAMA DE GANTT, CÓMO SE HACE Y CUÁNDO SE USA.** Recuperado de <https://blog.ganttpro.com/es/guia-completa-para-los-diagramas-de-gantt/#>

Universidad Pedagógica Experimental Libertado – UPEL. (2011). **MANUAL DE TRABAJO DE GRADO DE ESPECIALIZACIÓN. (4ª. ED.), REIMPRESIÓN 2011.** Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertados (FEDUPEL).

Victorino, P. (2020). **INTEGRATED PROJECT DELIBERY ¿QUÉ ES Y QUÉ BENEFICIOS OFRECE?** Recuperado de <https://konstruedu.com/es/blog/integrated-project-delivery-que-es-y-que-beneficios-ofrece>

Victorino, P. (2020). **LOS 8 DESPERDICIOS PRESENTES EN LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION.** Recuperado de <https://konstruedu.com/es/blog/los-8-desperdicios-presentes-en-la-construccion-segun-la-filosofia-lean-construction>

VQIngeniería. (2023) **¿PARA QUÉ SIRVE EL CONTROL DE OBRAS EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO?** Recuperado de <https://www.vqingenieria.com/control-de-obras>

Woodea. (2022). **DESIGN & BUILD, EL CAMINO HACIA UNA CONSTRUCCIÓN MÁS EFICIENTE Y SOSTENIBLE.** Recuperado de <https://woodea.es/blog/design-and-build/>

Yépez, V. (2021). **GESTIÓN DE INVENTARIOS EN OBRA.** Recuperado de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/05/04/gestion-de-inventarios-en-obra/>

Yépez, V. (2023). **CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.** Recuperado de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2023/05/30/conceptos-basicos-sobre-proyectos-de-construccion>

Wikipedia. (2024). **ESTADO ANZOÁTEGUI.** Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Estado_Anzo%C3%A1tegui

Coral, D. (2016). Guía para hacer una revisión bibliográfica. (1ª. ed.). Bogotá, Colombia: Universidad El Bosque. Recuperado de

ANEXOS

Anexo A. Correspondencia para los encuestados

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

Estimados(as):

Profesionales de la construcción, participantes en la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ubicada en Barcelona, estado Anzoátegui.

Presente. –

Después de un cordial saludo, cumpla con solicitar su apoyo para que sirva como informante clave, en el trabajo de investigación, que realizo como requisito para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad de de Oriente (UDO), cuyo tema trata sobre la **PROPUESTA DE UN DISEÑO DE PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA LIBERTADORES”, EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD, EJECUTADA POR LAS EMPRESAS COVINEA Y CONSTRUCTORA PEDECA, CA. UBICADA EN LA CIUDAD DE BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI.** En este caso, su apoyo consistiría en participar como una fuente de información a través de la aplicación de una encuesta (cuestionario), sobre el tema mencionado. Se le agradecería responderla con la mayor sinceridad posible, a fin de obtener resultados reales para la presente investigación.

Cabe señalar, que sus respuestas serán de carácter confidencial y solamente servirán de base para la obtención y análisis de resultados del estudio a realizar

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, se suscribe de Ud.

Atentamente,

Br. Luis Gerardo Marcano Febres
C.I. N°. 23.998.359

Anexo B. Instrumento de investigación (Cuestionario)

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

CUESTIONARIO

El presente instrumento es anónimo y personal, el cual está dirigido al equipo de profesionales de la Construcción, participantes en el desarrollo de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, ejecutada en Barcelona, estado Anzoátegui, cuyo título es **“PROPUESTA DE UN DISEÑO DE PLANIFICACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO “GRAN PLAZA LIBERTADORES”, EN EL MARCO DE LA CONSTRUCTABILIDAD, EJECUTADA POR LAS EMPRESAS COVINEA Y CONSTRUCTORA PEDECA, CA. UBICADA EN LA CIUDAD DE BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI”**. Se le agradece de antemano su valioso aporte y la mayor colaboración posible en esta investigación, la cual es un requisito esencial para la culminación de la carrera de Ingeniería Civil, del autor del presente trabajo de investigación.

Instrucciones

- Lea el instrumento completo antes de proceder a dar las respuestas.
- La información suministrada con fines académicos mantendrá la confidencialidad.
- Responda de forma clara y objetiva, para lograr la información precisas

- Tómese el tiempo necesario y pertinente para responder a cada una de las preguntas.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

CUESTIONARIO

1.- ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, contó con la planificación global exigida en la primera fase de un proyecto de construcción?

Si _____ No_____

2.- ¿Cómo profesional participante de la obra de construcción “Gran Plaza Libertadores”, tuvo Ud. contacto directo con la planificación general de dicha obra?

Si _____ No_____

3. ¿Observó Ud., un documento que detallara los materiales, técnicas y procesos que se utilizarían en la construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?

Si _____ No_____

4. ¿La obra “Gran Plaza Libertadores”, se construyó tal cual como fue planificada?

Si _____ No_____

5.- ¿Se realizaron modificaciones a actividades contenidas en la planificación, durante la ejecución de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Si _____ No_____

6. ¿De acuerdo con su criterio, cuál fue el nivel de cambios realizados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, con respecto a la planificación inicial?

Muchos_____ Algunos_____ Pocos_____ Ninguno_____

7. ¿Según su criterio, se presentaron situaciones con indicios de falta o debilidades en la planificación general de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Si _____ No_____

8. ¿Se tramitaron todos los permisos y autorizaciones necesarios para realizar la obra “Gran Plaza Libertadores”, antes de iniciar la construcción?

Si _____ No_____

9. ¿La duración real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con la duración establecida en la planificación de la obra? Explique.

Si _____ No_____

10. ¿El costo real de la obra “Gran Plaza Libertadores”, coincidió con el costo general establecido en la planificación? Explique.

Si _____ No_____

11. ¿En el caso de haber aumentado el costo de la obra, “Gran Plaza Libertadores, cuáles fueron los factores influyentes?

Los retrasos_____ El Cambio de materiales_____

La inflación_____ El exceso de materiales_____

12. ¿Hubo disponibilidad oportuna (a tiempo) de los materiales y equipos durante el desarrollo de la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Si _____ No_____

13. ¿Se produjo un uso eficiente de los recursos como materiales, equipos y mano de obra?

Si _____ No_____

14. ¿Se presentaron situaciones imprevistas que paralizaron la obra por momentos?

Si _____ No_____

15. ¿Hubo una comunicación efectiva entre los equipos y profesionales involucrados en la obra “Gran Plaza Libertadores”, desde el momento de planificación y diseño de la misma?

Si _____ No _____

16. ¿Se tomó en cuenta la seguridad y la salud del personal durante el proceso de construcción de la “Gran Plaza Libertadores”?

Si _____ No _____

17. ¿Hubo en la obra “Gran Plaza Libertadores”, una buena ubicación de los materiales y equipos?

Si _____ No _____

18. -¿Se ejecutó la obra de la “Gran Plaza Libertadores” en su totalidad? Explique.

Si _____ No _____

19. ¿En relación a metodología, Hubo alguna innovación en la obra “Gran Plaza Libertadores”?

Si _____ No _____

20. -¿Qué nivel de conocimiento tiene Ud., como profesional de la construcción, sobre la metodología de la “Constructabilidad”, aplicada hoy en día en el sector de la construcción?

Mucho _____ Moderado _____ Poco _____ Ninguno _____

21. ¿Conoce Ud. los beneficios de la metodología de la “Constructabilidad” en obras y empresas de la construcción?

Si _____ No _____

22. ¿Visualiza Ud., en la industria de la construcción venezolana, la posibilidad de implementar la “Constructabilidad”, para mejorar la construcción de obras?

Si _____ No _____

ANEXO C

Análisis de Precios Unitarios (APU)

ANEXO C.1. APU de Replanteo topográfico en superficie plana

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

C.I. V-23.998.359

ESTUDIANTE DE INGERIERIA CIVIL.

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

Partida: 1
IP3-Control de Obras 12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

REPLANTEO TOPOGRAFICO EN SUPERFICIE PLANA.

UNIDAD: M2

Cantidad: 9.910,00

Rendimiento: 800,00

CODIGO: ES/C

1.-MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total	
1	SACO DE CAL 8 KG #	sco	0,0100	5,0	231,83	2,43	
2	ESTACAS DE CABILLA PARA REPLANTEO	pza	1,0000	0,0	5,38	5,38	
Total Materiales:						7,81	7,81

2.-EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total	
1	EQUIPO TOPOGRAFICO	1,0000	1,000000	631,47	631,47	
2	HERRAMIENTAS MENORES	1,0000	1,000000	71,81	71,81	
3	CAMIONETA PICK-UP CHEVROLET O SIMILAR #	0,2500	1,000000	1.708,83	427,21	
Total Equipos:					1.130,49	1,41

3.-MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal	
1	TOPOGRAFO	1,00	18,38	1,32	1,32	18,38	
2	AYUDANTE DE TOPOGRAFO	2,00	2,69	1,32	2,64	5,38	
3	CHOFER DE 3RA (HASTA 3 TON)	0,25	2,80	1,32	0,33	0,70	
No. Trabajadores: 3,25					Sub-Total Mano de Obra:		24,46
Horas Hombre: 0,03					2300,00% Prestaciones Sociales:		562,58
Costo Bs./HH: 24,67					Total Jornal y Bono:		587,04
					Total General Mano de Obra:		591,33
					Costo Directo Sub-Total A:		9,96
					21,00% Administración y Gastos Generales:		2,09
					Sub-Total B:		12,05
					15,00% Imprevisto y Utilidad:		1,81
					Sub-Total C:		13,86
					0,00% Financiamiento:		0,00
					PRECIO UNITARIO Bs:		13,86

ANEXO C.2. APU de Señalización y control de tránsito diurno

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

C.I. V-23.998.359

ESTUDIANTE DE INGERIERIA CIVIL.

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

Partida: 2
IP3-Control de Obras 12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO DIURNO.

UNIDAD: día

Cantidad: 15,00

Rendimiento: 1,00

CODIGO: C.220 S/C

1.- MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total
1			0,0000	0,0	0,00	0,00
Total Materiales:						0,00

2.- EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total
1	HERRAMIENTAS MENORES	1,0000	1,000000	71,81	71,81
2	EQUIPO BASICO DE SEÑALIZACION	1,0000	1,000000	71,81	71,81
3	CONO DE PLASTICO PARA SEÑALIZACION VIAL	5,0000	0,031000	716,98	111,13
4	CAMIONETA FORD F-150	0,2500	0,003956	431.980,96	427,23
Total Equipos:					681,98

3.- MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal
1	CAPORAL	0,25	2,80	1,32	0,33	0,70
2	OBRERO DE 1RA	2,00	2,48	1,32	2,64	4,96
3	CHOFER DE 3RA (HASTA 3 TON)	0,25	2,80	1,32	0,33	0,70
No. Trabajadores: 2,50					Sub-Total Mano de Obra:	6,36
Horas Hombre: 20,00					2300,00% Prestaciones Sociales:	146,28
Costo Bs./HH: 7,80					Total Jornal y Bono:	152,64
					Total General Mano de Obra:	155,94
						Costo Directo Sub-Total A:
						21,00% Administración y Gastos Generales:
						Sub-Total B:
						15,00% Imprevisto y Utilidad:
						Sub-Total C:
						0,00% Financiamiento:
						PRECIO UNITARIO Bs:

ANEXO C.3. APU de Suministro, transporte y colocación de tierra negra abonada de espesor E= 15 Cms.

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

C.I. V-23.998.359

ESTUDIANTE DE INGERIERIA CIVIL.

Partida: 58
IP3-Control de Obras 12

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TIERRA NEGRA ABONADA DE ESPESOR E= 15 CMS.

UNIDAD: m3

Cantidad: 380,00

Rendimiento: 70,00

CODIGO: ES/C

1.-MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total
1	TIERRA NEGRA ABONADA / JARDINERIA	m3	1,0000	5,0	748,19	785,60
Total Materiales:						785,60
						785,60

2.-EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total
1	PICO BELLOTA O SIMILAR / IMPORTADO	4,0000	0,010000	1.081,94	43,28
2	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	4,0000	0,034000	594,61	80,87
3	CARRETILLA CAP= 55 LT CAUCHOS DE GOMA	2,0000	0,025000	1.894,41	94,72
4	MANGUERA PLASTICA DE 1/2" L=100 MTS(TIPO CULEBRA)	2,0000	0,010000	4.301,40	86,03
5	CAMION VOLTEO FORD 7000 CAP= 6 M3	0,2500	1,000000	2.526,14	631,54
Total Equipos:					936,44
					13,38

3.-MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal
1	JARDINERO	1,00	2,80	1,32	1,32	2,80
2	OBRERO DE 1RA	3,00	2,48	1,32	3,96	7,44
3	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,25	3,01	1,32	0,33	0,75
4	AYUDANTE	1,00	98,48	48,26	48,26	98,48
Sub-Total Mano de Obra:					53,87	109,47
2300,00% Prestaciones Sociales:						2.517,81
Total Jornal y Bono:					53,87	2.627,28
Total General Mano de Obra:					2.681,15	38,30
Costo Directo Sub-Total A:						837,28
21,00% Administración y Gastos Generales:						175,83
Sub-Total B:						1.013,11
15,00% Imprevisto y Utilidad:						151,97
Sub-Total C:						1.165,08
0,00% Financiamiento:						0,00
PRECIO UNITARIO Bs:						1.165,08

No. Trabajadores: 5,25

Horas Hombre: 0,60

Costo Bs./HH: 63,83

ANEXO C.4. APU de Suministro, transporte y siembra de palma de cola de zorro con equipo manual, con tierra negra abonada...

LUIS GERARDO MARCANO FEBRES

C.I. V-23.998.359

ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL.

Partida: 59

IP3-Control de Obras 12

OBRA: PLAZA LIBERTADORES

Contratante:

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

SUMINISTRO TRANSPORTE Y SIEMBRA DE PALMA COLA DE ZORRO CON EQUIPO MANUAL, CON TIERRA NEGRA ABONADA, INCLUYE EL MANTENIMIENTO POR 15 DIAS.

UNIDAD: pza

Cantidad: 6,00

Rendimiento: 13,00

CODIGO: ES/C

1.- MATERIALES

No	Descripción	Und	Cantidad	Desp	Precio	Total	
1	TIERRA NEGRA ABONADA / JARDINERIA	m3	0,0800	5,0	748,19	62,85	
2	MANTENIMIENTO DE ARBORIZACION C/MES	m2	1,0000	0,0	6,45	6,45	
3	COLA DE ZORRO (WODYETIA BIFURCATA)	und	0,0000	0,0	2.966,04	0,00	
Total Materiales:						69,30	69,30

2.- EQUIPOS

No	Descripción	Cantidad	COP/Dep	Precio	Total	
1	CARRETILLA CAP= 55 LT CAUCHOS DE GOMA	2,0000	0,025000	1.894,41	94,72	
2	EQUIPO PARA SIEMBRA	2,0000	1,000000	71,81	143,62	
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0,2500	0,003479	642.433,33	558,76	
Total Equipos:					797,10	61,32

3.- MANO DE OBRA

No	Descripción	Cantidad	Jornal	Bono	Tot. Bono	Total Jornal	
1	JARDINERO	1,00	2,80	1,32	1,32	2,80	
2	OBRERO DE 1RA	3,00	2,48	1,32	3,96	7,44	
3	AYUDANTE	1,00	98,48	48,26	48,26	98,48	
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,25	3,01	1,32	0,33	0,75	
No. Trabajadores: 5,25					Sub-Total Mano de Obra:	53,87	109,47
Horas Hombre: 3,23					2300,00% Prestaciones Sociales:		2.517,81
Costo Bs./HH: 63,85					Total Jornal y Bono:	53,87	2.627,28
					Total General Mano de Obra:	2.681,15	206,24
					Costo Directo Sub-Total A:		336,86
					21,00% Administración y Gastos Generales:		70,74
					Sub-Total B:		407,60
					15,00% Imprevisto y Utilidad:		61,14
					Sub-Total C:		468,74
					0,00% Financiamiento:		0,00
					PRECIO UNITARIO Bs:		468,74

METADATOS PARA TRABAJO DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

TITULO	Planificación de obra del proyecto “Gan Plaza Libertadores”, en el marco de la constructabilidad, ejecutada por las empresas Covinea y constructora Pedeca, C.A.. En la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui”
SUBTITULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CODIGO CVLAC/E-MAIL
Marcano F., Luis G.	ORCID: EMAIL: marcanoluisgerardo24@gmail.com

PALABRAS O FRASES CLAVES:

planificación
planificación de obra
proyecto de construcción
constructabilidad

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

ÁREA	SUBÁREA
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Civil

RESUMEN (ABSTRACT):

La presente investigación titulada "Planificación de obra del proyecto 'Gran Plaza Libertadores', en el marco de la constructabilidad, ejecutada por las empresas COVINEA y Constructora Pedeca, C.A., en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui" tuvo como objetivo general proponer la planificación de obra del mencionado proyecto bajo el enfoque de la constructabilidad, por cuanto se suponía una serie de debilidades en la misma. Se presentó la propuesta, con el fin de aplicar estrategias y prácticas más adecuadas, que ayuden a garantizar una planificación más eficiente y exitosa de la obra, teniendo en consideración aspectos específicos del proyecto, así como también el contexto donde se desarrolló dicha obra. La misma fue una investigación de naturaleza cuantitativa, de tipo descriptiva, de proyecto factible y de diseño de campo. La población estuvo representada por la misma obra de construcción de la "Gran Plaza Libertadores" y por la totalidad de los ocho (8) profesionales del área de Ingeniería y Arquitectura participantes en la obra. Como técnicas de recolección de datos se aplicaron la revisión bibliográfica, la encuesta y la observación y como instrumentos, el cuestionario y las notas de campo; y en cuanto a las técnicas de análisis de datos se manejaron la estadística descriptiva, y la estadística inferencial. En cuanto a los resultados logrados, se confirmó la existencia de una planificación con una serie de debilidades, como: Ausencia de algunos aspectos elementales en la plaza, modificación de actividades planificadas, decisiones en campo de actividades no planificadas, paralización de la obra por trámites retardados de permisos, cambio de lugar de elementos de la obra, que afectaron su costo, tiempo y calidad. Ello llevó a presentar una propuesta de planificación de la obra "Gran Plaza Libertadores", realizada en Barcelona, estado Anzoátegui, enfocada en la metodología de la constructabilidad, buscando la ejecución de futuros proyectos exitosos en el estado Anzoátegui y a nivel nacional.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
Álvarez, Ana	ROL	CA	AS	TU	JU
	ORCID				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Carreño, Narciso	ROL	CA	AS	TU	JU X
	ORCID				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Moreno, Jesús	ROL	CA	AS X	TU	JU
	ORCID				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO	MES	DÍA
2025	05	28

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
NAZTTG_MFLG2025	WaterCAD /MS Word /AutoCAD

ALCANCE

ESPACIAL: inespacial (OPCIONAL)

TEMPORAL: intemporal (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Civil.

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado.

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento De Ingeniería Civil.

INSTITUCIÓN:

Universidad De Oriente (UDO), Núcleo Anzoátegui.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLANOS CUNVELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telemática, Coordinación General de Postgrado.
JABC/YGC/marija

Apartado Correos 094 / Telfa: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS:

De acuerdo con el ARTÍCULO 41 del reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente: “Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al consejo universitario para su autorización”.

Br. Luis Gerardo. Marcano Febres
C.I. N°. 23.998.359

AUTOR

Álvarez, Ana
TUTOR

Carreño, Narciso
JURADO

Moreno, Jesús
JURADO

POR LA SUBCOMISIÓN DE ÁREAS DE GRADO