



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**ANÁLISIS DE FACTORES DE RETRASO Y PROPUESTA DE
PLAN BASADO EN PMBOK PARA LA DIRECCIÓN DE
PROYECTOS BAJO LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

MARGARITA YOLANDA MAMANI FLORES

ASESOR

JUAN ROBERTO LA TORRE ROSAZZA

**LIMA, PERÚ
NOVIEMBRE 2018**

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo constante.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Universidad Alas Peruanas, por su orientación y enseñanza; en especial al Ing. Juan Roberto La Torre Rosazza, asesor de tesis durante el proceso de titulación.

Asimismo, a todas aquellas personas que facilitaron el acceso a la información que dio pie a este estudio.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, fundamentados en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

Se trata de un estudio no experimental con diseño descriptivo y propositivo. Se trabajó con una muestra de 22 informes de gestión de proyectos de inversión pública, extraído del total de proyectos de obras públicas de construcción que se ejecutaron en la Región Moquegua, durante el periodo 2011 - 2014. Como fuentes de información, se han considerado inicialmente las siguientes: Expediente técnico de obra; Memoria descriptiva final de la obra; informes mensuales de los años de ejecución de la obra e informes de ampliaciones de plazo de la obra. Para la recolección de datos, se utilizó una ficha de registro estructurada, diseñada para los fines específicos de la investigación.

Entre los resultados, se encontró que la gestión de recursos ($I_1 = 0,919$) y la gestión de residencia ($I_2 = 0,879$) en obras bajo la administración pública, no superan el nivel subóptimo ($I \leq 0,95$). Como conclusión general, se encontró que fue posible elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, fundamentados en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

Palabras clave: PMBOK, gestión de recursos, gestión de residencia, proyectos, administración pública.

SUMMARY

The present study aims to apply the PMBOK Guide to develop resource management and residence management plans for the management of projects under public administration.

This is a non-experimental study with descriptive and propositional design. A sample of 20 management reports of a public investment project, extracted from the total public construction projects that were carried out in the Moquegua Region, during the period 2011 - 2014. As sources of information, Initially the following: Technical work file; Final description of the work; Monthly reports of the years of execution of the work; And reports of extensions of the work. For the collection of data, a structured record sheet was used, designed for the specific purposes of the investigation.

Among the results, it was found that the management of resources in works under the public administration, was characterized by an inadequate supply of resources, inadequate and generally of low quality. And the management of residence in works under the public administration, was characterized to present some failures. As a general conclusion, the implementation of the PMBOK guide led to the development of resource management and residence management plans for the management of projects under public administration.

Keywords: PMBOK, Management of resources, residence management, projects, public administration

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Operacionalización de variables	5
Tabla N°2: 22 proyectos de obras públicas de construcción que se realizó en la ciudad de Moquegua.	44
Tabla N°3: Gestión de recursos. Estadísticas descriptivas	60
Tabla N°4: Nivel de gestión de recursos	62
Tabla N°5: Nivel de gestión de recursos por dimensiones	63
Tabla N°6: Gestión de recursos. Evolución en el tiempo	64
Tabla N°7: Gestión de residencia. Estadísticas descriptivas	66
Tabla N°8: Nivel de gestión de residencia	67
Tabla N°9: Nivel de gestión de residencia por dimensiones	68
Tabla N°10: Gestión de residencia. Evolución en el tiempo	69
Tabla N°11: Esquema de presentación del plan de gestión de recursos	71
Tabla N°12: Presentación del plan de gestión de recursos	72
Tabla N°13: Esquema de presentación del plan de gestión de residencia	77
Tabla N°14: Presentación del plan de gestión de residencia	78
Tabla N°15: Estadísticas de muestra única	82
Tabla N°16: Prueba de muestra única	82
Tabla N°17: Estadísticas de muestra única	84
Tabla N°18: Prueba de muestra única	84

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico N°1: Ciclo de vida de un proyecto	21
Grafico N°2: Diagrama de cajas de Gestión de recursos	60
Grafico N°3: Nivel de gestión de recursos	62
Grafico N°4: Gestión de recursos por dimensiones	63
Grafico N°5: Gestión de recursos. Evolución en el tiempo	65
Grafico N°6: Diagrama de cajas de Gestión de residencia	66
Grafico N°7: Nivel de gestión de residencia	67
Grafico N°8: Gestión de residencia por dimensiones	68
Grafico N°9: Gestión de residencia. Evolución en el tiempo	70

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE GRAFICOS	vii
INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2.1. Espacial.....	3
1.2.2. Temporal.....	3
1.3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.5.1. Hipótesis general.....	4
1.5.2. Hipótesis específicas.....	4
1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.6.1. Variables independientes	4
1.6.2. Variables dependientes.....	5
1.6.3. Operacionalización de variables.....	5
1.7. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.7.1. Tipo de estudio.....	6
1.7.2. Nivel de investigación.....	7
1.7.3. Métodos de investigación.....	7
1.7.4. Diseño de investigación	7
1.8. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7

1.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	7
1.9.1. Técnicas.....	7
1.9.2. Instrumentos	8
1.10. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.10.1. Justificación de la investigación	8
1.10.2. Importancia de la investigación	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.2. BASES TEÓRICAS.....	13
2.2.1. Obras públicas, planeamiento y empresas constructoras	13
2.2.2. Proyectos: generalidades	16
2.2.3. Ciclo de vida y fases de un proyecto.....	20
2.2.4. Procesos de la Dirección de Proyectos.....	22
2.2.5. El proyecto de construcción	34
2.2.6. El retraso en la construcción	39
CAPÍTULO III.....	44
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	44
3.1. Análisis de la gestión de recursos	60
3.2. Análisis de la gestión de residencia.....	66
3.3. Elaboración de plan para la gestión de recursos	71
3.4. Elaboración del plan de gestión de residencia.....	77
CAPÍTULO IV	81
PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	81
CAPÍTULO V:	89
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES.....	91
BIBLIOGRAFÍA.....	92
ANEXOS	94
1. Matriz de consistencia.....	94
2. Instrumentos de recolección de datos	96
3. Matriz de sistematización de datos	98
4. Formatos de recolección de datos por periodo	99

INTRODUCCIÓN

Un país en crecimiento implica una sociedad más consciente de su participación social, que espera y exige de sus gobiernos nacional, regional y local, un compromiso sostenido para emprender obras públicas de diferente envergadura, que redunden en beneficio de la población. Como respuesta, en la última década en el Perú, tras la paulatina transferencia de funciones del Gobierno Nacional a los gobiernos regionales y locales, estos últimos han asumido la responsabilidad de dirigir proyectos de obras públicas de diferente propósito y tamaño.

En ese marco de actividad, aparecen diferentes factores que obran en contra de que los objetivos perseguidos en cuanto a la ejecución de las obras que corresponden a un proyecto, se alcancen según lo programado. Al respecto, la literatura tiende a identificar como factores que actúan en contra de la posibilidad de concretar una obra pública en el periodo señalado, los factores ligados al abastecimiento de recursos y a las competencias personales del residente de obra. Aquí, los factores del primer tipo se han agrupado bajo la denominación de factores de gestión de recursos; y los segundos, como factores de gestión de residencia. Para simplificar, se habla aquí de la gestión de recursos y de la gestión de residencia como componentes de la dirección de proyectos de obras públicas a los cuales hay que prestarles atención.

Por otro lado, para mejorar los procesos involucrados en la dirección de proyectos, hace ya algunos lustros apareció la Guía del PMBOK, o Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos o Guía del PMBOK (Quinta Edición). Este documento proporciona pautas para la dirección de proyectos individuales y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos. En muchos casos, se han hecho diferentes esfuerzos por concebir proyectos de obras de construcción amparándose en la metodología propuesta por la Guía y, por lo menos, en documentos, los resultados se muestran satisfactorios. Sin embargo, si bien la Guía proporciona un conjunto de pautas generales de aplicación, es posible que en algunos casos su aplicación requiera de algunas adaptaciones contextuales que se originan ya sea desde el ámbito de su concepción o de la misma aplicación.

Bajo esa premisa, este estudio nace con la intención de utilizar las pautas de la Guía del PMBOK, pero considerando las bases contextuales que definen la dirección de proyectos en las obras públicas que se ejecutan en la localidad. En ese sentido, identificados dos grandes componentes de la dirección de proyectos de obras de construcción, se hace una adaptación de la Guía del PMBOK con la intención de elaborar planes que permitan una gestión adecuada de esos componentes: la gestión de recursos y la gestión de residencia.

En esta investigación se presenta la información concerniente al estudio realizado con ese fin. Para ello, y siguiendo la estructura del formato de investigación proporcionado por la universidad, la exposición se ha organizado en función de los siguientes apartados: Capítulo I Planteamiento metodológico: en el cual se describe la realidad problemática que da origen al estudio y se enuncian los problemas, objetivos e hipótesis que guían la investigación, de donde se identifican y operacionalizan las variables. Además, se describe el diseño aplicado en la investigación, se identifica la muestra con la que se ha realizado el estudio, y se da cuenta del diseño del instrumento utilizado. Capítulo II Marco teórico: en donde se hace referencia algunos estudios previos considerados relevantes y las bases teóricas que sostienen el tema. Capítulo III Presentación de resultados: en este apartado se presentan los resultados del estudio. Dadas las características del estudio realizado, se distingue claramente una etapa descriptiva (en términos cuantitativos y de interpretación cuantitativa) de análisis de los datos, que refiere los hallazgos efectuados en torno a las dos primeras variables; y una etapa descriptiva (en términos cualitativos y de propuesta), que refiere los resultados del trabajo en torno a los planes de gestión para los recursos y la gestión de residencia. En el Capítulo IV: se describe el procedimiento de contraste de la hipótesis general. Se finaliza el informe con los apartados que exponen las conclusiones y recomendaciones del estudio. Se adjunta al mismo una sección de anexos en la que se presenta la matriz de consistencia y los instrumentos de recolección de datos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En casi cualquier obra pública, los profesionales del ramo se ven enfrentados a una realidad que se observa en el día a día. Las obras de construcción son propensas a no culminar sus trabajos de acuerdo al plazo contractual; las razones son muchas, debido sobre todo a la naturaleza misma del trabajo, que supone extenderse en el tiempo en función de lo que se pretende hacer; y al hecho de que implica la participación de diversos grupos que no necesariamente son coherentes en su propósito y dirección, entre los cuales, como mínimo, considera el Estado y la empresa contratista.

Esta particularidad afecta prácticamente a cualquier obra que se emprenda bajo la tutela del Estado, y en cualquier escenario en el cual se haya empezado a trabajar. La naturaleza del trabajo a realizar, que, por lo general, abarca obras que no tienen forma de construirse en poco tiempo, sino en periodos relativamente considerable, hace que la aparición de situaciones de retraso sea prácticamente imposible de evitar. Y en ese sentido, casi destacar que mientras más grande es la obra, mayores son las circunstancias en las que puede surgir un retraso y mayores son las posibilidades de que los grupos implicados no perciban que sus intereses se den en plena conformidad como lo pueden haber manifestado en documentos, es además del reconocimiento de una verdad ineludible, un desafío a gestionar de manera eficiente la obra a fin de reducir esos periodos de retraso.

Entre los factores más comunes que predisponen los retrasos, se tienen aquellos que afectan los cronogramas de obra ocasionados por el contratista, la entidad contratante, o algún hecho fortuito. Si bien se puede hacer una aproximación a la comprensión de este hecho, en realidad, la mayoría de los retrasos son difíciles de clasificar y de establecer sus efectos en el cronograma (Marroquín, 2010, p.v). Sin embargo, a grandes rasgos, se puede identificar un espectro relativamente ancho de factores que tienden a perjudicar el avance de

la obra, produciendo con ello retraso; entre estos factores, se pueden identificar aquellos que parten del manejo presupuestal, aquellos que tienen que ver con la capacidad para dirigir la obra, aquellos que se sustentan en los errores de planificación, o aquellos que se sustentan en el desabastecimiento de materiales. Así, se puede hablar de factores presupuestales, de factores de liderazgo o capacidad de gestión, de factores de planificación, factores de abastecimiento de materiales, e incluso de factores políticos y hasta institucionales. En una forma gruesa, se puede reunir muchos de estos factores en lo que, en términos de ingeniería se denomina desabastecimiento de recursos, y lo que podría calificarse de gestión de residencia, entendida como la situación de una obra que se verifica en las acciones de previsión y ejecución por parte del ingeniero residente.

Lo cierto es que la tarea de identificarlos y evaluar su relevancia constituye una necesidad en cualquier obra de construcción, y con mayor razón cuando se trata de una obra pública. Sin embargo, no es práctica común hacerlo, más allá de las justificaciones inmediatas que apuntan a sustentar un requerimiento de incremento de las inversiones que se necesitan para continuar y culminar una obra específica.

En este caso particular, considerando que la región Moquegua y al interior de ella, sus gobiernos locales, son espacios en los que, desde hace un tiempo y hace una década, en particular, se han emprendido diferentes proyectos de envergadura; acercarse a la forma en que se gestionaron estas obras y a la forma en que se asumió y condujo las circunstancias de retraso, constituye un desafío permanente para cualquiera que quiere saber cuál es el destino de los recursos que se utilizan para invertir en infraestructura.

Este estudio nace en ese marco y se pregunta por la forma de atender las obras públicas en razón de componentes como la gestión de recursos y la gestión de residencia, en base a la utilización de las pautas de la Guía del PMBOK.

1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Espacial

El estudio se realizará en la región Moquegua.

1.2.2. Temporal

El estudio toma como referencia el periodo 2011 - 2014.

1.3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema general

¿Es posible elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, fundamentados en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de la gestión de recursos en obras bajo la administración pública?
- ¿Cuál es el nivel de la gestión de residencia en obras bajo la administración pública?
- ¿Es posible elaborar un plan de gestión de recursos, fundamentado en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública?
- ¿Es posible elaborar un plan de gestión de residencia, fundamentado en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, fundamentados en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar la gestión de recursos en obras bajo la administración pública.
- Analizar la gestión de residencia en obras bajo la administración pública.
- Elaborar un plan de gestión de recursos, fundamentado en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.
- Elaborar un plan de gestión de residencia, fundamentado en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

1.5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Hipótesis general

Es posible elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, fundamentados en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

1.5.2. Hipótesis específicas

- El nivel de la gestión de recursos en obras bajo la administración pública, no es óptimo.
- El nivel de la gestión de residencia en obras bajo la administración pública, no es óptimo.
- Si se toma como fundamento la Guía del PMBOK, es posible elaborar un plan de gestión de recursos para la dirección de proyectos bajo la administración pública.
- Si se toma como fundamento la Guía del PMBOK, es posible elaborar un plan de gestión de residencia para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Variables independientes

Variable 2: gestión de recursos

Se define como la capacidad conjunta de las entidades encargadas de una obra de construcción civil para proveer los recursos necesarios para su ejecución, en función de la oportunidad, suficiencia y calidad con que los provee.

Variable 1: gestión de residencia

Se define como la situación de una obra específica que se manifiesta a través de la disposición y acción de un residente de obra para evaluar la programación, efectuar los requerimientos para el inicio de obra, y priorizar las actividades de ejecución de la obra.

Variable 3: aplicación de la Guía del PMBOK

Se define como la fundamentación de una propuesta de protocolo general de dirección de proyectos bajo la administración pública, basada en la Guía del PMBOK.

1.6.2. Variables dependientes

Variable 1: plan de gestión de recursos

Se define como la propuesta de un plan general para la dirección de proyectos bajo la administración pública, orientado a la gestión de los recursos humanos, materiales, y maquinaria y herramientas, en un proyecto.

Variable 2: plan de gestión de residencia

Se define como la propuesta de un plan general para la dirección de proyectos bajo la administración pública, orientado a la gestión de residencia, materiales, y maquinaria y herramientas, en un proyecto.

1.6.3. Operacionalización de variables

Tabla N°1: Operacionalización de variables

variables		dimensión	indicadores	escala
independientes	Gestión de recursos	oportunidad	al iniciar la obra, se contaba con la mano de obra requerida al iniciar la obra, se contaba con los materiales requerida al iniciar la obra, se contaba con las herramientas requeridas al iniciar la obra, se contaba con la maquinaria requerida	intervalo
		suficiencia	la mano de obra requerida fue suficiente los materiales requeridos fueron suficientes los herramientas requeridas fueron suficientes la maquinaria requerida fue suficiente	

		calidad	la mano de obra requerida respondió a las necesidades específicas de la obra los materiales requeridos respondieron a las necesidades específicas de la obra las herramientas requeridas respondieron a las necesidades específicas de la obra la maquinaria requerida respondió a las necesidades específicas de la obra	
	gestión de residencia	compatibilidad de expediente	verificación de programación de obra consistencia entre hoja de metrados y planos del proyecto verificación de planos verificación de estudios de suelos verificación de especificaciones técnicas	intervalo
		Requerimiento de campo	correspondencia necesidades de obra y mano de obra correspondencia necesidades de obra y materiales correspondencia necesidades de obra y herramientas correspondencia necesidades de obra y tiempo programado identificación de servicios no contemplados según necesidades de obra	
			requerimiento de mano de obra para inicio de obra requerimiento de materiales para inicio de obra requerimiento de herramientas para inicio de obra requerimiento de maquinaria para inicio de obra	
	Aplicación de Guía del PMBOK	Fundamentación	Adaptación de los fundamentos de la Guía del PMBOK a protocolo general de proyectos	No tiene
dependientes	Plan de Gestión de Recursos	Elaboración	Elaboración de propuesta de plan de gestión de recursos	Nominal
	Plan de Gestión de Residencia	Elaboración	Elaboración de propuesta de plan de gestión de residencia	Nominal

Fuente: elaboración propia.

1.7. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1. Tipo de estudio

El estudio corresponde a investigación aplicada. Para Rodríguez (2014), el estudio se inscribe en la modalidad de investigación – acción, cuya finalidad es “encontrar respuestas a problemas concretos mediante la participación de las mismas personas que padecen una determinada situación, valiéndose para ello del conocimiento que tengan sobre su propia realidad”. En esta modalidad de investigación la labor del investigador se enfoca en “dinamizar y canalizar el potencial que tienen los miembros de la comunidad” (Rodríguez, 2014, p.11).

Siguiendo a Paredes (2004), el estudio corresponde a investigación aplicada para la producción de tecnología sustantiva: producción de normas y

procedimientos para la aplicación de resultados de investigación básica a la solución de problemas prácticos.

1.7.2. Nivel de investigación

Este estudio alcanza el nivel descriptivo.

1.7.3. Métodos de investigación

Esta investigación se inscribe en el enfoque cualitativo y utiliza métodos de investigación de gabinete (Muñoz, 2008), en la forma de análisis documental. En cuanto a procedimiento, recurre al método analítico - sintético (Muñoz, 2008).

1.7.4. Diseño de investigación

Se aplicó un diseño descriptivo, en la primera parte, de caracterización de las variables de estudio; y propositivo, en la segunda parte, de propuesta de los planes de gestión.

1.8. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

La población está conformada por 22 informes de avance de un proyecto de obra pública de construcción que se realizó en la ciudad de Moquegua, durante el periodo 2011 - 2014. Se trabajó con una muestra igual al número de informes que constituyen la población, $n = 22$.

Como fuentes de información, se han considerado las siguientes:

- Expediente técnico de obra, en los documentos específicos según necesidades de la investigación.
- Memoria descriptiva final de la obra.
- Informes mensuales de los años de ejecución de la obra.
- Informes de ampliaciones de plazo de la obra.

1.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.9.1. Técnicas

Para efectos de la recolección de datos, en este estudio se utilizará la técnica del análisis de documentos (Velásquez y Rey, 1999), también conocido como

observación documental, que se enfoca en el análisis de documentos numéricos o estadísticos (Paredes, 2005).

1.9.2. Instrumentos

Como instrumento se utilizará una ficha de registro estructurada. El diseño sigue los fines específicos de la investigación.

1.10. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.10.1. Justificación de la investigación

Este estudio se justifica desde un punto de vista práctico, porque enlaza la acción gubernamental con las expectativas de desarrollo social de sus ciudadanos beneficiarios de los servicios administrativos públicos (Camarasa, 2004), buscando contribuir en la formación de criterios importantes para el diseño e implementación y toma de decisiones de manera oportuna y pertinente.

Asimismo, se justifica en la medida que tanto las conclusiones y recomendaciones que alcance el presente estudio permitirán tomar las medidas de gestión que requiera la intención de reducir progresivamente los retrasos en obra debidos a los factores que aquí se analizan.

1.10.2. Importancia de la investigación

Este estudio es importante porque responde, primero, a la necesidad teórica de identificar la importancia de algunos factores a los que se les atribuye el retraso de las obras civiles, tanto en la gestión pública como privada (Blalock, 1988) a fin de crear las condiciones de conocimiento que hagan posible intervenir para su mejoramiento. En ese sentido, el objetivo de esta investigación es el conocimiento del fenómeno señalado como insumo de las acciones de intervención (Frías, Llobell y García, 2000).

En esa búsqueda, se entiende que un primer ámbito de identificación de variables en las que se reconozca un carácter exógeno, está constituido por los factores cuyo dominio teórico es más cercano al dominio de la gestión de una obra. Estas variables son lógicamente las que se identifican en la misma esfera de actividad y desempeño de la organización que se evalúa. De estos factores,

aquí se consideran pertinentes los aspectos operativos (Jones, 2013), que se identifican con la gestión de recursos; y los aspectos humanos (Hellriegel y Slocum, 2010), que se identifican con la gestión de residencia, y que caracterizan el desarrollo y gestión de una obra de infraestructura.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A nivel nacional:

Marroquin Liu (2010), en Piura, Perú, realizó el estudio Aplicabilidad de los métodos de análisis de retrasos en los proyectos de construcción nacionales, que constituye una investigación exploratoria con la finalidad de conocer la aplicabilidad de los métodos de análisis de retrasos más utilizados a nivel internacional para la gestión de ampliaciones de plazo en obras de construcción nacionales. Esta investigación se divide en tres etapas. La primera etapa es la investigación teórica para introducirnos en los conocimientos relevantes sobre análisis de retrasos. La segunda etapa es la investigación de campo, donde se obtendrá información de la realidad de las obras de construcción nacionales referidos al tema de retrasos. Y por último, en la etapa de análisis de resultados se contrastará la información encontrada en las etapas anteriores. Como conclusión general, se encontró que los métodos de análisis de retrasos podrían aplicarse en los proyectos de construcción nacionales. El análisis de los requerimientos para la aplicación de los mismos y su contraste con la realidad peruana así lo demostraría. Sin embargo, la aplicación de estos métodos no es suficiente para determinar las causas de los retrasos ni asignar las responsabilidades de los mismos.

Pachas Bustillo (2010), en Lima, Perú, realizó un estudio sobre la penalidad por mora en la ejecución de los contratos regulados por la Ley de Contrataciones del Estado, en el marco del Sistema Nacional de Contrataciones Estatales. Encontró que las entidades de la Administración Pública, a fin de poder cumplir con sus fines institucionales, necesitan adquirir determinados bienes y o servicios. Para esto, la Ley establece una serie de procedimientos que le permitan a las entidades la contratación de bienes y servicios en base a principios de idoneidad, eficiencia y transparencia. El autor desarrolla el tratamiento normativo que se le da a las multas por mora en la actual Ley de Contrataciones del Estado, además de dar algunos casos prácticos a fin de

calcular éstas de manera adecuada, ya sea que estemos ante prestaciones cuya ejecución se efectúe en un solo acto o de manera periódica.

En el plano internacional:

Giménez Palavicini y Suárez Isea (2008), en Venezuela, realizaron un estudio para diagnosticar la gestión de la construcción e implementación de la constructabilidad en empresas de obras civiles. Encontraron que la mayoría de las empresas desconoce el término “Constructabilidad”, razón por la cual su implementación en la ciudad de Barquisimeto es nula. Sin embargo, las empresas se mostraron dispuestas a generar cambios para la implementación de este programa, siempre y cuando ayude a optimizar los procesos internos y de ejecución de las obras, mejore el rendimiento de los recursos, genere beneficios económicos, para así implementar donde sea más efectivo el programa, tanto en la etapa de diseño, procura y ejecución de la obra. En cuanto al comportamiento de las empresas según los conceptos de constructabilidad, aunque no poseen conocimiento al respecto, los han implementado parcialmente de manera informal, como consecuencia de experiencia previa del personal, aunque sin la documentación debida y el seguimiento apropiado. En el caso específico de las consideraciones tempranas, las empresas se muestran preventivas en cuanto a algunos aspectos (selección de los métodos constructivos y revisión de las especificaciones de diseño). Sin embargo, en cuanto a la disponibilidad de materiales, equipos o mano de obra capacitada no están siendo efectivos, lo cual hace que no puedan evitar de manera eficaz ciertas dificultades en las obras, como por ejemplo los inconvenientes de procura y/o modificaciones durante la ejecución.

Solís, González y Martínez (2008), realizaron un estudio en Yucatán, México, en el que analizan las demoras en la ejecución de un proyecto de construcción en México. Entre las conclusiones del estudio se tienen las siguientes: La terminación y puesta en marcha del proyecto se demoró aproximadamente un tercio del plazo original considerado. De las causas principales de las demoras, dos se asociaron a deficiencias en la planeación: carecer de un programa que haya sido el producto de un estudio minucioso del proyecto y su contexto, y

atrasos en la conclusión de la ingeniería de detalle. Y dos se asociaron a la combinación de problemas propios de la ejecución y de deficiencia en la planeación: incumplimiento de los subcontratistas y problemas en la administración del recurso humano. Por otro lado, las recomendaciones emitidas por la Auditoría Superior de la Federación, si bien tienen como objeto primario la reducción de los atrasos en las obras de infraestructura debido a cambios en los proyectos que repercuten en el monto y plazo de ejecución, no deben considerarse al margen del propósito superior de transparentar las políticas públicas en materia de inversiones físicas y promover la rendición de cuentas en las dependencias y entidades para prevenir y corregir abusos de poder. Se deja en claro la importancia de las tareas de supervisión, en todas sus modalidades, a lo largo de las distintas etapas del proyecto de infraestructura.

Jiménez Ayala (2003) realizó un estudio en España, en el que analiza el proceso de gestión del contrato de obras ejecutado para las Administraciones Públicas, desde los actos previos al contrato hasta la extinción del mismo, atendiendo a las actuaciones de los agentes que intervienen en su ejecución, a través del estudio de la casuística recogida en la legislación vigente, para conocer la génesis de los motivos que resultan en las desviaciones presupuestarias de las obras. Entre las conclusiones del estudio figuran las siguientes: A pesar de los esfuerzos legisladores desde finales del siglo XIX las restricciones impuestas a la elaboración de Proyectos Modificados no han acabado con las desviaciones presupuestarias en las obras públicas. La entrada en vigor de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la Ley de Ordenación de la Edificación no tiene por qué influir en las desviaciones presupuestarias de las obras públicas. La posibilidad de que la Administración modifique la obra según las exigencias que se van presentando parece connatural a los contratos de obras, por su larga duración, complejidad y variabilidad de sus condicionantes, que hace difícilmente determinable a priori el objeto del contrato. El procedimiento de modificación del contrato es largo y siempre se aprueba a posteriori, ya que normalmente el ritmo de la obra no puede supeditarse al de aprobación de las modificaciones. La modificación del contrato introduce una serie de ajustes cuyas consecuencias económicas desfavorables no deben ser soportadas individualmente por el contratista. La adaptación de proyectos

anticuados a nuevas necesidades, los errores del proyecto y las reclamaciones encubiertas del contratista por un mal estudio inicial o por mala organización de la obra están detrás de las modificaciones a los contratos de obra.

A nivel de región y local, no se han encontrado estudios que refieran el tema de retrasos en las obras públicas.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Obras públicas, planeamiento y empresas constructoras

2.2.1.1. Las obras públicas

La inversión pública en infraestructura es imprescindible para el crecimiento económico y la productividad de un Estado. Entre los investigadores hay amplio consenso en esta observación. En ese sentido, diferentes estudios empíricos han puesto de manifiesto que la inversión pública en infraestructura tiene efectos positivos en la producción, sobre todo en los países en desarrollo (Agosto, 2013).

La rentabilidad de las inversiones en infraestructura es, de forma general, más elevada en las fases iniciales de desarrollo de un proyecto, durante las cuales la infraestructura es escasa y no se ha terminado la construcción de las redes básicas a las que se apunta. La mejora del nivel y calidad de la inversión pública tiene considerables beneficios en el crecimiento, lo cual se traduce en un aumento de la productividad de los agentes económicos (Samuelson y Nordhaus, 2002). En los países en desarrollo, los particulares utilizan la infraestructura como artículo de consumo final, mientras que las empresas lo hacen en la forma de artículo de consumo intermedio. Una infraestructura adecuada hace que las empresas sean más productivas y, por lo tanto, más competitivas en el plano internacional.

Por otra parte, el acceso a la infraestructura es fundamental para mejorar las oportunidades económicas de los sectores más vulnerables. Cuando éstos y las zonas subdesarrolladas consiguen vincularse con las actividades económicas básicas, pueden tener acceso a oportunidades económicas adicionales ya que el desarrollo de la infraestructura en las regiones vulnerables reduce también los

costos de producción y de transacción. En este sentido, la infraestructura multiplica las oportunidades de empleo en las zonas rurales pobres ya que reduce los costos de acceso a los mercados de productos y factores. Además, el acceso a la infraestructura puede elevar el valor de los activos de la población vulnerable. Las mejoras en los servicios viales, de comunicaciones, de infraestructura básica, etc. implican aumentos de capital para estos sectores. (Agosto, W. 2013).

2.2.1.2. Proceso de planeamiento a inicio de obra

Para la culminación exitosa de una construcción es necesario plantear bases sólidas en un proyecto, lo cual lleva a tomar decisiones, correcciones a lo planeado e inclusive a un replanteamiento del mismo. La administración de proyectos al igual que el seguimiento y supervisión de un proceso constructivo se encuentran dentro de la esfera de actividades que un profesional debe de llevar a la práctica para lograr el objetivo que se plantea desde un inicio, que es la culminación exitosa de una construcción. Por tanto es importante resaltar las diferentes actividades y partes en que se divide un proyecto las cuales son compiladas por profesionales que dedican su esfuerzo para la terminación de cada una de ellas.

2.2.1.3. Factores funcionales de las empresas constructoras

"Toda empresa para su operación eficiente, debe establecer sistemas y métodos estándares, lo que significa que una vez que se ha establecido un procedimiento éste sea inviolable; el procedimiento está sujeto a mejoras y refinamientos. Dentro de lo razonable, es necesario seguir los procedimientos estándar en todos los proyectos.

Sin la estandarización el resultado será pérdida de tiempo, la compañía será incapaz de operar de manera eficiente dentro de los presupuestos disponibles. Cada proyecto cuenta con diferentes requerimientos, generalmente son las especificaciones las que pueden variar según cada tipo de licitación, es decir, que esto depende del tipo de construcción que se desea realizar.

Un proyecto por tanto tendrá diferentes especificaciones para la construcción de un edificio que para la construcción de un puente. No obstante, muchas

estipulaciones son, en esencia, las mismas en muchos casos, por ejemplo, aquellas que se refieren a la calidad del material dentro de un área geográfica." (Burgos y Vela, 2015, p.21) Para propósitos de simplificación, la empresa debe adoptar las especificaciones estándar preparadas por las asociaciones técnicas para un material como lo es el concreto estructural. Según estas especificaciones, el diseñador debe incluir los requisitos para un proyecto específico, de tal manera que elimine la necesidad de escribir de nuevo las secciones de especificación. Una vez aceptado un proyecto, se ha de poner en práctica el trabajo, independientemente de cuál será el costo y el tiempo. Aun así, la empresa debe operar dentro de un presupuesto, para que el proyecto pueda realizarse de manera eficaz.

La empresa no debe de ir hasta el extremo de establecer control tal, que el costo llegue a ser más importante que el producto. La empresa debe llevar registros de todos los costos que se relacionan con cada proyecto y de esta manera, al final del proyecto la compañía debe conocer el informe de los costos invertidos y de los ingresos recibidos. (Burgos y Vela, 2015, p.22)

Pero cuando la compañía acepta un nuevo proyecto de naturaleza y tamaño similares a uno ya hecho, se dispone de un registro que guíe las nuevas actividades, y así mismo es conveniente saber la posición financiera y la cantidad de trabajo que se tiene que hacer antes de iniciar la obra. Durante el curso de un proyecto, la empresa debe proyectar los costos e ingresos con el fin de saber si se mantiene dentro del presupuesto. La contabilidad de costos sirve para un propósito adicional: mediante ella se establecen controles durante el trabajo de planeación y durante el mismo proceso de construcción; estos controles permiten a la empresa determinar cuando son necesarias mejoras a la productividad y a la eficiencia antes de finalizar el proyecto y que sea demasiado tarde. A una empresa, como cualquier otro negocio, le interesa obtener utilidad, el mantener un margen de utilidades adecuado es esencial para que la empresa se mantenga y así ésta crezca; por ello el control de costos es un medio importante que ayuda a los administradores a asegurar el margen de utilidad requerido para conservar a la empresa a operar eficientemente. (Burgos y Vela, 2015, p.22)

2.2.2. Proyectos: generalidades

2.2.2.1. Proyecto

Un proyecto es toda actividad realizada en un lapso temporal indefinido, direccionada a la obtención final de un producto, servicio o resultado único. Se califica como lapso temporal indefinido, debido a que la obtención de los resultados finales no tiene una fecha exacta de conclusión o cierre (la previsión de este punto es por lo general estocástica), más se da por terminado el proyecto cuando se alcanzan los objetivos que dieron, en primera instancia, comienzo a éste.

2.2.2.2. Dirección de proyecto

Es la puesta en práctica de todo el conglomerado de conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas para el cumplimiento del proyecto. Esto se logra a través de la aplicación ordenada de la integración de los 47 procesos de la dirección de proyectos (Guía PMBOK), agrupados de manera lógica y categorizada en los siguientes grupos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.

Por lo general, la dirección de proyectos incluye las siguientes actividades: identificar requisitos; abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto; establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados; gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo; equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras, el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos, y los riesgos.

Las características específicas del proyecto y las circunstancias pueden influir sobre las restricciones en las que el equipo de dirección del proyecto necesita concentrarse.

Estos factores son en gran parte dependientes, unos de otros. Su dependencia es tal que, por ejemplo, en el caso del cronograma, este se puede disminuir, pero para que este disminuya se tendría que aumentar el presupuesto

para no disminuir la productividad. Así como estos, los otros factores también se ven enlazados. Es importante mantener un equilibrio en cuanto a la demanda de enfoque en procesos específicos, debido a que cada interesado posee una opinión diferente acerca de las carencias, fortalezas y debilidades que se van presentando en el tiempo de vida proyecto. Debido a los constantes cambios internos y externos, los procesos de la dirección de proyectos se van optimizando de manera iterativa. En otras palabras, se busca un acondicionamiento equilibrado.

Generalmente, los proyectos constituyen la consecuencia de la búsqueda global ordenada de una serie de objetivos por parte de una organización. Esta búsqueda global ordenada, o planificación estratégica, tiene por extremidades, a una serie de consideraciones estratégicas, tales como: demanda de mercado, oportunidad estratégica, necesidad social, consideraciones ambientales, solicitud de un cliente, avance tecnológico, requisito legal; entre otras. En ese sentido, poner la debida atención a cada uno de estos factores, lleva a un menor número de iteraciones.

Se verifica así una relación entre Dirección de proyectos, Gestión de Operaciones, y Estrategia Organizacional. La Gestión de operaciones es la encargada de controlar, supervisar y dirigir las operaciones del negocio. El conjunto de operaciones que se realizan, son necesarias para un avance sostenido del negocio, y su buen funcionamiento derivará en el logro de los objetivos estratégicos y tácticos del negocio.

Los proyectos modifican o generan iniciativas estratégicas de negocio, que luego modifican las operaciones, productos o sistemas de una organización. Los proyectos requieren actividades de dirección y conjunto de habilidades, mientras que las operaciones requieren gestión de procesos de negocio, actividades de gestión de actividades y conjunto de habilidades.

2.2.2.3. Organizaciones y Dirección de Proyectos

Las organizaciones definen una dirección estratégica para cumplir los objetivos; una serie de parámetros que permiten ordenar, organizar y cumplir las operaciones necesarias para cumplir las estrategias del negocio. Las estrategias

del proyecto se ven afectadas por las operaciones realizadas, pero siempre y cuando las operaciones de los proyectos estén alineadas con las operaciones estratégicas del negocio, se verán buenos resultados, direccionados al éxito tanto del proyecto como del negocio organizacional.

Existen incluso organizaciones que basan su dirección estratégica en el acometido de los proyectos internos. Estas organizaciones basadas en proyectos se denominan PBOs (Organizaciones Basadas en Proyectos) y pueden reducir la jerarquía y la burocracia dentro de las organizaciones al medir el éxito del trabajo mediante el resultado final y no por consideraciones de cargos o políticas.

Las PBOs (Organizaciones Basadas en Proyectos) dirigen la mayoría de su trabajo como proyectos y/o adoptan el enfoque de proyecto, por oposición al enfoque funcional.

En este marco, un director de proyecto, es la persona encargada de liderar al equipo responsable de las actividades y operaciones que darán vida y curso al proyecto. Esta persona debe poseer las cualidades para desarrollar las características señaladas anteriormente, de modo que pueda alcanzar los objetivos de éste.

Sin embargo, el director de proyecto difiere de la figura de un gerente de operaciones y de la figura de un gerente funcional; esto no implica un nivel de jerarquía preestablecido en la organización, dependiendo del tipo de organización cualquiera de estos tres puede ser supervisor de los otros dos, así como también pueden trabajar en conjunto asumiendo otras funciones en paralelo. Una buena sincronización laboral, dará como fruto el cumplimiento de los objetivos tanto organizacionales como del proyecto.

Un director de proyecto debe satisfacer una serie de necesidades del equipo y también de la organización. Debe poseer las siguientes competencias:

- Debe conocer cómo llevar a cabo la dirección de proyectos.
- Su desempeño al aplicar sus conocimientos debe ser óptimo.

- Debe poseer la capacidad, personalidad y liderazgo tales que le permitan conducir en armonía al equipo al cumplimiento de los objetivos, equilibrando al mismo tiempo las restricciones del mismo.

También debe poseer una serie de habilidades que le permitan equilibrar la vida del proyecto; entre éstas, se tienen: Liderazgo, trabajo en equipo, motivación, comunicación, influencia, toma de decisiones, conocimientos de política y cultura, negociación, generación de confianza, gestión de conflictos, y capacidad de orientación.

El estilo de la organización, su cultura y estructura, influye de manera directa en cómo se llevaran a cabo sus proyectos. Muchas veces es necesaria la unión de la organización con otras para lograr los objetivos, y estas otras organizaciones, también pueden influir en la realización del proyecto. Poseer un amplio radio de articulación entre factores como la cultura, estructura, y los estilos de dirección, permitirá a la organización realizar proyectos con mayor probabilidad de éxito.

2.2.2.4. Equipo de proyecto

El equipo de proyecto está conformado por individuos procedentes de diferentes grupos, con conocimientos en una materia específica o con un conjunto de habilidades específicas con el fin de llevar a cabo el trabajo del proyecto. La composición de los equipos de proyecto varía sobre la base de factores como la cultura de la organización, el alcance y la ubicación.

La relación entre el director del proyecto y el equipo varía dependiendo de la autoridad del director del proyecto. En ciertos casos el director del proyecto puede ser el gerente de línea del equipo, con plena autoridad sobre sus miembros.

En otros casos, el director del proyecto puede tener poca o ninguna autoridad organizacional directa sobre los miembros del equipo y puede haber sido convocado para liderar el proyecto a tiempo parcial o bajo contrato.

2.2.3. Ciclo de vida y fases de un proyecto

Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Pero cada proyecto puede tener una cantidad distinta de fases.

El ciclo de vida del proyecto está constituido por las fases por las que tiene que pasar un proyecto para lograr los objetivos propuestos. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

En forma general, las fases del ciclo de un proyecto son:

- Definición del proyecto.
- Planeación, diseño y desarrollo del proyecto.
- Construcción del proyecto.
- Terminación y puesta en marcha del proyecto.

Desde la perspectiva del PMBOK, en todo proyecto se puede identificar las siguientes fases en su ciclo de vida:

- Inicio del proyecto.
- Planificación del proyecto.
- Ejecución del trabajo.
- Cierre del proyecto.

Grafico N°1: Ciclo de vida de un proyecto.

Ciclo de vida de un proyecto



Fuente: PMBOK.

Cuando se abordan proyectos grandes y complejos, la consecución del resultado final depende de la realización armónica del conjunto de las etapas pertinentes con ayuda de los medios materiales y humanos requeridos en cada momento. La concepción de las fases que han de ejecutarse, el orden de encadenamiento lógico de las mismas y la estimación de la naturaleza y cantidad de recursos a emplear en cada momento, precisan de un conocimiento profundo de las tecnologías que concurren en el proyecto y de una experiencia que permita prever y superar las dificultades que en la práctica suelen aparecer.

La primera fase del ciclo de vida del proyecto consiste en descubrir una necesidad, problema u oportunidad, y puede suceder que el contratista requiera a los ingenieros del proyecto una solicitud de propuesta. (Marroquín, 2010)

La segunda fase del ciclo de vida del proyecto consiste en encontrar la solución a la necesidad del problema, al contratista le presentan una solución o propuesta uno o más individuos o empresas que quieren que se les pague por implementarla. Además en esta fase se planea, diseña y desarrolla el proyecto.

La tercera fase del ciclo de vida del proyecto consiste en implementar o poner en práctica la solución propuesta; comienza después de que el contratista decide

cuál de las propuestas atenderá mejor la necesidad y después que llega a un acuerdo con el individuo o la empresa que la presentó.

En la cuarta fase, se establece que todo proyecto está destinado a finalizarse en un plazo predeterminado, culminando en la entrega de la obra al contratista o la puesta en marcha del sistema desarrollado, comprobando que funciona adecuadamente y responde a las especificaciones en su momento aprobadas. Esta fase es también muy importante no sólo por representar la culminación de la operación sino por las dificultades que suele presentar en la práctica, alargándose excesivamente y provocando retrasos y costos imprevistos.

El esfuerzo de planeación incluye:

- Definir con claridad el objetivo del proyecto.
- Dividir y subdividir el alcance del proyecto.
- Definir actividades específicas para realizar cada paquete de trabajo.
- Presentar gráficamente las actividades bajo el diagrama de red.
- Hacer el estimado del tiempo y duración de cada actividad.
- Hacer el estimado de costos para cada actividad.
- Calcular el programa y el presupuesto del proyecto.

La programación para el plan que se vaya a seguir contiene los siguientes puntos:

- Duración estimada de cada actividad.
- El tiempo de inicio y terminación requerido para terminar el proyecto.
- Tiempos más tempranos en que se puede empezar una actividad.
- Tiempos más tardíos en que se tiene que iniciar y terminar cada actividad.
- Holgura positiva o negativa entre el tiempo que se puede y en el que se debe iniciar y terminar cada actividad.

2.2.4. Procesos de la Dirección de Proyectos

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, afines entre sí, que se ejecutan para crear un producto, resultado o servicio predefinido.

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los

requisitos del mismo. Para que un proyecto tenga éxito, el equipo de proyecto debería:

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Utilizar un enfoque definido que pueda adaptarse para cumplir con los requisitos.
- Establecer y mantener una comunicación y un compromiso adecuados con los interesados.
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados.
- Equilibrar las restricciones contrapuestas relativas al alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado.

Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto con interacción por parte de los interesados y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías principales:

- Procesos de la dirección de proyectos.
- Procesos orientados al producto.

Una dirección de proyectos exitosa implica gestionar activamente estas interacciones a fin de cumplir con los requisitos del patrocinador, del cliente y de los demás interesados.

La Guía del PMBOK describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

- Grupo de Procesos de Inicio. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

- Grupo de Procesos de Planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Aparte de los cinco grupos de grupos de procesos básicos; Iniciación, Planeación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre; la Guía del PMBOK reconoce 10 áreas de conocimiento comunes a casi todos los proyectos:

2.2.4.1. Gestión de la integración del proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos. La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se presentan normalmente como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se

superponen e interactúan entre ellos de formas que no pueden detallarse totalmente.

Los procesos de Gestión de la Integración del Proyecto son:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.
- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. Las líneas base y planes secundarios integrados del proyecto pueden incluirse dentro del plan para la dirección del proyecto.
- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, así como de implementar los cambios aprobados, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto.
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance del proyecto con respecto a los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
- Realizar el Control Integrado de Cambios: Es el proceso de analizar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones correspondientes.
- Cerrar el Proyecto o Fase: Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.2.4.2. Gestión del alcance del proyecto

La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. Según la Guía del PMBOK, los procesos que identifican esta fase son:

- **Planificar la Gestión del Alcance:** Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
- **Recopilar Requisitos:** Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Definir el Alcance:** Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- **Crear la EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo) / WBS (Word breakdown structure):** Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- **Validar el Alcance:** Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.
- **Controlar el Alcance:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.

2.2.4.3. Gestión del tiempo del proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos que identifican esta fase son:

- **Planificar la Gestión del Cronograma:** Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para

planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

- Definir las actividades: Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las actividades: Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
- Estimar los recursos de las actividades: Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
- Estimar la duración de las actividades: Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma: Es el proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
- Controlar el cronograma: Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

2.2.4.4. Gestión de los costos del proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de esta área de conocimiento son:

- Planificar la Gestión de Costos: Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
- Estimar los Costos: Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.

- **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los Costos:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos. Estos procesos presentan interacciones entre sí y con procesos de otras áreas de conocimiento.

En algunos proyectos, especialmente en aquellos de alcance más reducido, la estimación de costos y la preparación del presupuesto en términos de costos están tan estrechamente ligadas que se consideran un solo proceso, que puede realizar una única persona en un periodo de tiempo relativamente corto. Estos procesos se presentan aquí como procesos distintos debido a que las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes. Debido a que la capacidad de influir en los costos es mucho mayor en las primeras etapas del proyecto, la definición temprana del alcance del proyecto se revela como una tarea crítica

2.2.4.5 Gestión de la calidad del proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

Los procesos de esta área de conocimiento son:

- **Planificar la Gestión de Calidad:** Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como

de documentar la manera en que el proyecto probará el cumplimiento con los requisitos de calidad.

- Realizar el Aseguramiento de Calidad: Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.
- Controlar la Calidad: Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios. Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de otras Áreas de Conocimiento necesarios. La Gestión de la Calidad del Proyecto aborda la calidad tanto de la gestión del proyecto como la de sus entregables. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de sus entregables. Las medidas y técnicas de calidad son específicas para el tipo de entregables que genera el proyecto.

2.2.4.6. Gestión de los recursos humanos del proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto. También se puede referir a los miembros del equipo del proyecto como personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa. La participación de los miembros del equipo en la planificación aporta su experiencia al proceso y fortalece su compromiso con el proyecto.

Los procesos que identifican la Gestión de los Recursos Humanos son:

- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos: El proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal.
- Adquirir el Equipo del Proyecto: El proceso de confirmar la disponibilidad de los recursos humanos y conseguir el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.
- Desarrollar el Equipo del Proyecto: El proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- Dirigir el Equipo del Proyecto: El proceso de realizar el seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

2.2.4.7. Gestión de las comunicaciones del proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes interesados que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y diferentes perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.

Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto son los siguientes:

- Planificar la Gestión de las Comunicaciones: El proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre

la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles.

- Gestionar las Comunicaciones: El proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.
- Controlar las Comunicaciones: El proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto.

Las actividades de comunicación incluidas en estos procesos a menudo pueden presentar numerosas dimensiones potenciales que se han de tener en cuenta, incluyendo, entre otras:

- Interna (dentro del proyecto) y externa (cliente, proveedores, otros proyectos, organizaciones, el público);
- Formal (informes, actas, instrucciones) e informal (correos electrónicos, memorandos, discusiones ad hoc);
- Vertical (hacia arriba y hacia abajo dentro de la organización) y horizontal (entre pares);
- Oficial (boletines, informe anual) y no oficial (comunicaciones extraoficiales); y
- Escrita y oral, y verbal (inflexiones de voz) y no verbal (lenguaje corporal).

2.2.4.8. Gestión de los riesgos del proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto, a saber:

- Planificar la Gestión de los Riesgos: El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- Identificar los Riesgos: El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos: El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Controlar los Riesgos: El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

2.2.4.9. Gestión de las adquisiciones del proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidos por miembros autorizados del equipo del proyecto.

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye el control de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo entregables del proyecto a la organización ejecutora (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto son los siguientes:

- Planificar la Gestión de las Adquisiciones: El proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.
- Efectuar las Adquisiciones: El proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato.
- Controlar las Adquisiciones: El proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones según corresponda.
- Cerrar las Adquisiciones: El proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto.

2.2.4.10. Gestión de los interesados del proyecto

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

Los procesos de Gestión de los Interesados del Proyecto son los siguientes:

- Identificar a los Interesados: El proceso de identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.

- Planificar la Gestión de los Interesados: El proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.
- Gestionar la Participación de los Interesados: El proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.
- Controlar la Participación de los Interesados: El proceso de monitorear globalmente las relaciones de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

2.2.5. El proyecto de construcción

2.2.5.1. Etapas de la programación de un proyecto

En la planificación y programación de la ejecución de una obra, se trata de definir el calendario de ejecución de un conjunto de actividades. Al hacerlo es lógico pensar en primer lugar en todas aquellas actividades de obra productivas, que afectan directamente a la empresa responsable de la ejecución, es decir el constructor.

No obstante el constructor no actúa solo. Sus actividades condicionan, y a la vez son condicionadas por las actividades de otros agentes que intervienen en el proceso: el promotor, equipo de dirección de las obras, subcontratista e industriales, proveedores de materiales y elementos, la administración, compañías de servicio, etc.

Por lo tanto, el programar la ejecución de una obra, no significa planificar y programar exclusivamente las actividades de uno solo de estos participantes. El programa ha de asumir una función de síntesis, integrando la intervención de los participantes y ha de ser los instrumentos que aseguren la coordinación de las

actividades a realizar por todos ellos, de acuerdo con unos objetivos generales predefinidos.

Planeación

La finalidad de este punto es hacer más flexible, valiéndose de algunas herramientas o técnicas, cada una de las actividades involucradas en el proyecto para que puedan realizarse de manera más eficaz, evitando problemas y anticipándose a posibles errores que sean difíciles o imposibles de resolver.

Organización

La organización de todas estas actividades viene después de la planeación, ya que se aterrizan todas las ideas o soluciones posibles y se relacionan cada una de ellas. En la organización, se deben de ordenar todos los factores por más mínimos que sean, se deben de tomar en cuenta todos los recursos tanto materiales, humanos, financieros, etc.; y cómo va a ser su interacción, porque al fin de cuentas son quienes hacen el proyecto.

Dirección

Una vez planeado y organizado el proyecto, el gerente debe de coordinar todas las actividades, personal, subcontratistas, etc.; para que no caigan en conflictos de logística, en donde cada uno de ellos tendrá su tiempo y espacio para realizar sus actividades de una manera eficaz y ordenada.

Control

Una vez teniendo todos los puntos anteriores bien definidos y delimitados, la parte del control de obra es muy importante ya que es quien va a mostrar cómo va la obra de acuerdo a lo planeado en calidad, presupuesto, programación y tiempo. El gerente se vale de muchas técnicas de monitoreo de todas sus actividades.

2.2.5.2. Etapas de un proyecto de construcción

Para llegar a la ejecución de un proyecto de construcción, debe realizarse en primer lugar la formulación del mismo. Existen tres etapas importantes que definen el futuro de un proyecto: Prefactibilidad, Factibilidad y Ejecución, antes de la definición del proyecto. La definición del proyecto implica la definición de la

necesidad que se pretende suplir con el proyecto y planteamiento de ideas que contribuyan a la solución del problema, se establecen los límites a respetar para lograr la meta propuesta.

Prefactibilidad

En esta fase se plantean las primeras alternativas del proyecto con base a estudios preliminares y evaluación la de viabilidad socio económica, se presentan los planos y especificaciones sobre los tiempos, costos, recursos, etc. Aun así en esta etapa se presenta una considerable probabilidad de error que se evalúa en la etapa siguiente de factibilidad.

Factibilidad

En esta Etapa, hay una evaluación más profunda de los estudios realizados en las etapas anteriores, dado que estas aportan suficiente información para realizar estimaciones de costos con menor estimación de error, por tanto de aquí resultan los planos arquitectónicos, estructurales, hidráulicos etc.; así como el presupuesto final junto al cronograma tentativo de la obra.

Ejecución

Los elementos anteriores se analizan y definen antes de la ejecución del proyecto, por tanto esta última etapa corresponde en concreto a la puesta en marcha, construcción y desarrollo del proyecto. En la ejecución se busca obtener el objetivo planteado.

2.2.5.3. Planeamiento y cronograma de obra

Por lo general todo proyecto de construcción tiene definido el presupuesto, el plazo, y las especificaciones técnicas con sus respectivos planos de detalle. Los dos primeros se encuentran definidos en el contrato, mientras que el tercero está anexado al contrato.

Las especificaciones de obra, tradicionalmente, agrupan las partidas o conjunto de ellas a fin de describir las características de los materiales a emplear, las especificaciones del procedimiento a ejecutar, las pruebas que deben cumplir tanto los materiales como los trabajos realizados, etc.; es decir la cantidad de información que es considerada necesaria para la correcta ejecución de la obra.

La presentación de las especificaciones de obra es obligatoria a la hora de suscribir un contrato, sobre todo para el caso de obras públicas, el cual se especifica en los artículos 13°, 26° y 31° de la Ley de Contrataciones del Estado y el artículo 39°. (ver Anexo A del Reglamento de Contrataciones del Estado).

La importancia de presentar toda esta información radica en que muestra una buena y completa definición del alcance del trabajo, por las siguientes razones: (i) Se necesita saber cuándo la obra ha terminado, (ii) Se necesita saber la diferencia entre lo acordado por realizar y los nuevos trabajos solicitados; y (iii) Se necesita saber cuándo el trabajo total se ha completado.

La primera razón radica en la importancia de tener conocimiento de cuándo todo el trabajo que se planeó originalmente ha sido hecho y tener una medición tangible de cualquier obra que se da como terminado; en el segundo caso el motivo es porque se necesita saber la diferencia entre lo acordado por realizar y los nuevos trabajos solicitados, en caso alguien solicite realizar más trabajo del que originalmente se ha acordado; y el tercero debe es que debe tenerse en cuenta en todo momento.

De acuerdo a la literatura encontrada, el cronograma es la herramienta más usada para planificar paso a paso la ejecución de obra y de esta manera determinar el plazo total de ejecución, el cual debe coincidir o ser menor que el plazo contractual. Es decir, consiste en ordenar las diversas operaciones comprendidas en la construcción en la secuencia requerida para lograr su terminación en el mínimo periodo que esté acorde al presupuesto establecido, además de brindar información para el control de obra.

Por definición, el cronograma indica la fecha de inicio y fin (duración) de cada actividad, adicionalmente identifica los recursos necesarios para realizar la actividad, y qué actividades debemos considerar para evitar retrasos de tal forma que el cumplimiento de plazo contractual no se vea afectado. De acuerdo al artículo 151° del Reglamento de Contrataciones y Adquisiciones del Estado los días imputados para el plazo contractual serán días naturales, los cuales deberá considerarse para el análisis de retrasos utilizando el cronograma de obra.

Los cronogramas de obra se pueden clasificar de tres maneras, dependiendo de la fase en la que se encuentren. El cronograma As-planned, o cronograma de

línea base, es elaborado por el contratista durante la fase de proceso de selección como uno de los requisitos para la contratación de una obra. El cronograma de seguimiento o actualizado es elaborado, como su nombre lo indica, durante la ejecución de obra. Y por último, el cronograma As-built muestra el tiempo real que duró la ejecución de obra, y se presenta durante la liquidación de obra.

El cronograma As-planned se realiza durante la planificación de la ejecución de obra. La bibliografía encontrada coincide en que este cronograma forma la base de simulaciones que tendrá una influencia considerable en la mayoría de los métodos de análisis de retrasos. Su elaboración se dará a medida que se va desarrollando la planificación, determinándose la duración estimada que llevará la ejecución de la obra. Este cronograma puede tener varias modificaciones antes de ser presentada para el proceso de selección, de manera que se logre optimizar el plazo a un costo mínimo, de manera que se presente información gráfica que se requiere para la fase de ejecución. Presentar este cronograma para el inicio de la obra es mencionada también en el artículo 183°. (ver Anexo A del Reglamento de Contrataciones del Estado), dentro de las normas legales peruanas de construcción.

En el caso de obras públicas, la norma peruana en el artículo 150° del Reglamento de Contrataciones del Estado menciona que, para el cómputo del plazo de duración de los contratos de obras y plazos de ejecución, una de las condiciones es que el contratista debe entregar el calendario de obra (programa de avance) valorizado en concordancia con el cronograma de desembolsos establecidos, los precios unitarios del contratista, y el calendario de adquisición de materiales e insumos necesarios para la ejecución de obra, cuando sea aplicable. Por tanto, solo se pone como un requerimiento para dar inicio al plazo contractual, más no es un factor determinante para la anulación del contrato como se menciona en la cita anterior.

El cronograma de seguimiento o actualizado presenta información contemporánea de cómo el proyecto se ha desarrollado en un intervalo de tiempo. Es decir, para un momento determinado durante la ejecución del proyecto, el cronograma presenta en el lado izquierdo información real del

desarrollo de las actividades y el lado derecho solo la estimación de cómo seguirán las actividades futuras.

El cronograma As-built es el resultado de la última actualización del cronograma actualizado después de terminar todos los trabajos para la ejecución de la obra. Se presenta después de la recepción de obra, como un registro de todos los eventos que se presentaron durante la ejecución de obra, incluyendo los eventos imprevistos como dificultades de coordinación, productividad, retrasos de transporte de material y equipo, entre otros que su hubiesen presentado. Esta información será de utilidad tanto para mejorar los procesos constructivos de las actividades para nuevos trabajos, así como base para el análisis de retrasos

2.2.5.4. El control de la obra y la importancia del tiempo

La realización de cambios o inconvenientes que se presenten en obra puede implicar retrasos en las actividades programadas que realiza el contratista, de acuerdo al programa de avance. Estos retrasos en muchos casos implican costos adicionales, por lo que el contratista tratará de cobrar estos costos en sus valorizaciones (Marroquín, 2010). Esto presta mayor importancia al trabajo del supervisor de registrar y verificar cuales son las causas de los retrasos presentados en obra, y comprobar la veracidad del contratista para la solicitud de una ampliación de plazo o cobro de costos adicionales.

El efecto del tiempo ganado o perdido en cualquier actividad se refleja en muchas otras partidas de la obra. Por tanto, es necesaria una frecuente revisión, cuando el cronograma de construcción (programa de avance) en todas las actividades no conserva su precisión.

2.2.6. El retraso en la construcción

2.2.6.1. Definición

Diferentes fuentes han definido el retraso en obras de construcción en formas que ayudan a entender su magnitud. En ese sentido, Yates (2007), recogiendo la definición dada por el System of Model Specifications (FORMSPEC), señala que los retrasos son actos o eventos que postergan, dilatan o de alguna manera

alteran el cronograma, parte de un trabajo o todo el trabajo. De acuerdo con esta perspectiva, los retrasos incluyen aplazamiento, paralización, desaceleración, interrupción, disminución de rendimiento, y todo lo relacionado con reprogramación, interferencias, ineficiencias y pérdida de productividad y producción (Yates, 2007). Y por lo general constituyen el resultado de trabajos adicionales, o trabajos suspendidos, que finalmente deben hacerse, dando forma a retrasos que pueden ser causados por el contratista o por cualquiera otra fuente bajo condiciones generales.

Por otro lado, según una definición del Instituto Tecnológico de Massachusetts, los retrasos se definen como cualquier acto, omisión u otro evento que, de manera adversa, afecta o altera el cronograma, el progreso o la culminación de todo o parte del trabajo.

Por su parte, Gransberg y Lopez (2011) explican que el retraso representa un estado de extensión en la duración de una actividad, o un estado de prevención de una actividad sobre su inicio o término respecto a su predecesor.

En consecuencia, retraso es un término general que intenta incluir aplazamiento, paralización, desaceleración, interrupción, disminución de rendimiento, y todo lo relacionado con reprogramación, interferencias, ineficiencias y pérdida de productividad y producción (Marroquín, 2010). Por ello, el retraso se entiende como un acto o evento que da lugar a una extensión de tiempo requerido para la terminación de una obra bajo contrato (Marroquín, 2010). Estos retrasos se reflejan en el cronograma como días adicionales de trabajo o inicio tardío de alguna actividad, y pueden o no ocasionar cambios en el alcance del contrato.

Cabe aclarar adicionalmente que existe una diferencia entre el concepto de retraso y el concepto de suspensión de trabajo. La suspensión de trabajo proviene de una orden directa del dueño del proyecto para detener el progreso total o parcial de algún trabajo; cuando esto sucede, el trabajo del proyecto entero o una parte de él se paraliza hasta que el dueño levante la suspensión. En cambio, el retraso no está sujeto a una orden directa de paralización por parte del dueño del proyecto por lo que la determinación de sus causas pueden involucrar muchos aspectos que deben ser analizados.

Frente a esta situación, el análisis de retrasos constituye una herramienta útil que permite medir y cuantificar los retrasos, identificando las actividades afectadas por los mismos dentro del cronograma y determinando su impacto o no en el plazo contractual, de manera que sirve como soporte técnico en la determinación de una ampliación de plazo, pago de mora por incumplimiento, o en última instancia la resolución del contrato.

Existen varios métodos de análisis de retrasos en la literatura internacional de construcción que se consideran profesionalmente aceptables para la determinación del efecto de los retrasos en el cronograma de obra durante la ejecución del proyecto de construcción. Algunos de los métodos serán más prácticos y efectivos de realizar que otros dependiendo del tiempo disponible para el análisis y los requerimientos necesarios, como información y documentación, que se dispongan de la obra para su aplicación.

2.2.6.2. Factores de retraso en la construcción

La realización de un proyecto de construcción consiste en la ejecución de un grupo de actividades que se relacionan entre sí. Una actividad estará retrasada si no se inicia en el tiempo estimado o por la extensión de tiempo de la misma, la cual es ocasionada por diversas causas y puede o no afectar otras actividades o el proyecto entero.

Por lo general, la mayoría de las causas de retrasos en construcción recaen en aproximadamente 10 clasificaciones con las numerosas variaciones posibles dentro de cada categoría: 1. Retrasos ocasionados por el dueño 2. Ordenes de cambios por el dueño 3. Cambios constructivos 4. Diferencias en las condiciones de campo 5. Condiciones atmosféricas desfavorables 6. Aceleración de trabajo (pérdida de productividad) 7. Suspensión del trabajo 8. Error al cotizar los precios de materiales y equipos 9. Errores en el expediente técnico 10. Problemas misceláneos.

Muchas de las disputas acerca del impacto en la duración de los proyectos de construcción se enfocan en determinar primero las causas del retraso antes de determinar al responsable por cada retraso en específico (Schumacher, 1995). La determinación de los retrasos es importante tanto para el dueño así

como para el contratista debido a que brinda la justificación para una ampliación de plazo, cobro de mora por incumplimiento de contrato, o resolución del contrato. Adicionalmente, los retrasos traen como consecuencia, además de una extensión de tiempo en el trabajo que puede o no afectar el plazo total del proyecto, un incremento en el costo del proyecto en el que incurren tanto el dueño del proyecto como el contratista.

Retrasos ocasionados por el dueño

Entre estos, se tienen los siguientes:

- Aprobación tardía de los planos de ejecución y las muestras.
- Aprobación tardía en las pruebas de laboratorio.
- Demoras en responder al contratista sobre inquietudes en el campo de trabajo.
- Cambios en el método de trabajo del contratista.
- Variaciones en las cantidades estimadas.
- Interferencia con el contratista durante la construcción.
- Cambios en el cronograma por el dueño.
- Cambio de diseño.
- Cambios en el nivel de inspección.
- Fallas en proveer acceso al sitio de trabajo.
- Falta de requerimiento de vías de acceso. I. Interferencias con otros contratistas del dueño.

Retrasos ocasionados por el contratista

Entre estos, se tienen los siguientes:

- Aprobación tardía de los planos de ejecución y las muestras.
- Aprobación tardía en las pruebas de laboratorio.
- Demoras en responder al contratista sobre inquietudes en el campo de trabajo.
- Cambios en el método de trabajo del contratista.
- Variaciones en las cantidades estimadas.
- Interferencia con el contratista durante la construcción.
- Cambios en el cronograma por el dueño.

- Cambio de diseño.
- Cambios en el nivel de inspección.
- Fallas en proveer acceso al sitio de trabajo.
- Falta de requerimiento de vías de acceso.
- Interferencias con otros contratistas del dueño.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla N°2: 22 proyectos de obras públicas de construcción que se realizó en la ciudad de Moquegua.

N°	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES	NOMBRE DE LA INVERSIÓN	MONTO DE INVERSION	UBICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCION		ALCANCE
1	43409	Construcción, mejoramiento de vías, veredas, graderías y muros de contención del comite nro 1, asentamiento humano mariscal nieta, provincia de mariscal nieta - moquegua	1,162,444	Asentamiento humano mariscal nieta, provincia de mariscal nieta - moquegua	6	MESES	Mejoramiento de vías con Pavimento flexible con carpeta asfáltica de 2", Construcción de veredas de concreto F'c=175 Kg/cm ² , Construcción de Muros de Contención de concreto de F'c = 140 Kg/cm ² , Construcción de Graderías de concreto de F'c = 210 Kg/cm ² , Construcción de Sardineles de concreto de F'c = 175 Kg/cm ² .
2	59693	Construcción de pistas y veredas en la junta vecinal juan pablo ii, centro poblado san antonio, provincia de mariscal nieta - moquegua	4,545,289	Junta Vecinal juan pablo ii, centro poblado san antonio, provincia de mariscal nieta - moquegua	16	MESES	Construcción de vías con pavimento flexible con carpeta asfáltica de 5 cm de espesor, Construcción de 15,608.40 m ² . de veredas de concreto f'c=140 Kg/cm ² ,

							Conservación del medio ambiente y educación vial.
3	35359	Construcción y mejoramiento de pistas y veredas en la junta vecinal simon bolivar, distrito de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	3,355,817	Junta Vecinal simon bolivar, distrito de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	12	MESES	Pavimento flexible con carpeta asfaltica de 2 pulgadas de espesor, colocada sobre una base e=0.20 m y la sub base compactada e=0.20m- construcción de veredas de concreto fc=140kg/cm, ancho variable(1.00m a 1.20m) y espesor de 0.15m-construcción de muros de contencion- construcción de graderias- construcción de canal de concreto-reubicacion de linea de conduccion de 16 pulgadas.
4	95145	Ampliacion en electrificacion rural del sector tres quebradas del valle de moquegua del distrito de moquegua - mariscal nieta - moquegua	153,505	Sector Tres Quebradas del valle de moquegua del distrito de moquegua - mariscal nieta - moquegua	5	MESES	Instalación de Sub Sistema de Distribución Primaria en nivel de tensión de 10 KV y Sub estación de Transformación, Sub Sistema de Distribución Secundaria para servicio particular en 380-220 V.

5	100858	Mejoramiento del servicio de serenazgo municipal en la ciudad de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	3,614,616	Ciudad de Moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	13	MESES	Construccion de infraestructura, implementacion de sistema de comunicaci3n radial troncalizada digital est3ndar tetra, adquisicion de equipamiento, y capacitacion, para una adecuada prestacion de servicios de serenazgo
6	68068	Construccion de pistas y veredas en la asociacion vimcoop, provincia de mariscal nieta - moquegua	902,514	Asociacion Vimcoop, provincia de mariscal nieta - moquegua	6	MESES	Consiste en el asfaltado de pistas con pavimento flexible, nivelando previamente los buzones, para su posterior se3alizacion de las v3as y cruce de peatones. Construcci3n de veredas en losa de concreto y construccion de jardines - 3reas verdes, en las avenidas, calles y pasajes de la Asociaci3n VIMCOOP, siendo las metas lo que se detalla a continuaci3n:•Construcci3n de pistas con pavimento flexible con carpeta asf3ltica de 2 de espesor, colocada sobre una base e

							<p>= 0.20 m., con área de 6,912.84 m2. y un ancho de calzada variable (3.60 m. a 6.30 m.). Nivelación de 15 Buzones, pintado de marcas en el pavimento equivalente a 634.15 m2. y limpieza general de la obra en una extensión de 13,101.17 m2.</p> <p>•Construcción de veredas de concreto, f'c = 140 kg/cm2, ancho variable (1.20 m. a 2.50 m.), con un área de 2,733.80 m2.</p> <p>•Construcción de jardines - áreas verdes de 3,315.60 m2. y sembrado de arboles en una cantidad igual a 625 unidades.</p> <p>•Educación ambiental y vial.</p>
7	134658	Ampliacion y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en las urb. el pedregal, hospitalaria, los damascos y el porvenir en la junta vecinal simon bolivar, distrito de moquegua,	792,344	Urb. el pedregal, hospitalaria, los damascos y el porvenir en la junta vecinal simon bolivar, distrito de	6	MESES	<p>Instalación 454.83 m. lineales. reemplazo de 1,198.91 m. lineales tubería pvc iso c-7.5 d=110mm. 132 conexiones domiciliarias, instalación de 298.51 m. lineales. reemplazo de 1,003.54 m.</p>

		provincia de mariscal nieta - moquegua		moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua			lineales con tubería p.v.c. iso d=200 mm s-20 u.f. construcción de 42 buzones nuevos. 132 conexiones domiciliarias, instalación 454.83 m. lineales. reemplazo de 1,198.91 m. lineales tubería pvc iso c- 7.5 d=110mm. 132 conexiones domiciliarias
8	102586	Ampliacion y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en la junta vecinal unidos para el desarrollo de san antonio, distrito de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	4,477,767	San Antonio, distrito de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	16	MESES	Agua Potable•Instalación de redes secundarias de Agua Potable en una longitud de 1,773.27 ml. con Tubería PVC ISO 110MM (4) C-7.5 con accesorios de Hierro Ductil Alcantarillado•Instalación de redes secundarias de Desagüe en una longitud de 6,987.50 ml. con tuberías PVC Ø 200 mm UF, S-25

9	149116	Mejoramiento del sistema de riego presurizado en la comision de regantes alto moquegua irrigacion san antonio - cambrune del distrito de riego moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	3,062,878	Irrigacion San Antonio - cambrune del distrito de riego moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	11	MESES	Mejoramiento de la infraestructura de riego por goteo. 1.- Implementar la mejora en la infraestructura de riego (desde el punto de captación hasta los grifos parcelarios); para el óptimo funcionamiento del sistema de riego presurizado. 2.- Equipamiento e implementación parcelaria: Reemplazar el sistema de riego actual por el sistema de riego presurizado: riego por goteo con todos sus componentes, a nivel de parcela. 3.- Implementar y desarrollar campañas de difusión y capacitación en temas de gestión, operación, mantenimiento y comercialización de productos para los beneficiarios del proyecto.
10	136410	Instalacion del sistema de riego presurizado en la comision de regantes estuquiña grupo de riego quilancha chimba- distrito de	1,741,990	Quilancha Chimba- distrito de riego moquegua, provincia de	3	MESES	Implementar Infraestructura de Riego Mayor para Presurizar el Sistema de Riego por Goteo 2. Equipamiento del Proyecto: Sistema de Riego por

		riego moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua		mariscal nieta - moquegua			Goteo a Nivel de Parcela. 3. Implementar Campaña de Difusión, Capacitación y Sensibilización.
11	149116	Mejoramiento del sistema de riego presurizado en la comision de regantes alto moquegua irrigacion san antonio - cambrune del distrito de riego moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	3,062,878	Regantes Estuquiña grupo de riego quilancha chimba- distrito de riego moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	12	MESES	Mejoramiento de la infraestructura de riego por goteo. 1.- Implementar la mejora en la infraestructura de riego (desde el punto de captación hasta los grifos parcelarios); para el óptimo funcionamiento del sistema de riego presurizado. 2.- Equipamiento e implementación parcelaria: Reemplazar el sistema de riego actual por el sistema de riego presurizado: riego por goteo con todos sus componentes, a nivel de parcela. 3.- Implementar y desarrollar campañas de difusión y capacitación en temas de gestión, operación, mantenimiento y comercialización de productos para los beneficiarios del proyecto.

12	114059	Mejoramiento del servicio educativo de la institucion educativa inicial 161 sagrado corazon de maria del distrito de moquegua, provincia de mariscal nieto - moquegua	1,616,792	Distrito de Moquegua, provincia de mariscal nieto - moquegua	7	MESES	Infraestructura.-Demolición de infraestructura de material rústico.- Construcción de 04 aulas (56.00 m2 aprox. cada una).-Adaptación de infraestructura para Salón de Usos Múltiples (124.30 m2 aprox.).-Construcción de cocina (13.90 m2 aprox.).-Construcción de depósito (13.70 m2 aprox.).-Construcción de dos baterías de servicios higiénicos para alumnos (37.5 m2 aprox. Incluye servicio higiénico para minusválidos).- Construcción de un área administrativa de 65.20 m2 aproximadamente, la cual contara con una dirección, secretaría, sala de profesores, depósito, servicio higiénico y guardianía.-Construcción de 01Tópico - psicología (13.80 m2 aprox.- Construcción de patio piso duro y piso blando con
----	--------	---	-----------	--	---	-------	--

							grass y árboles.- Construcción de cerco perimétrico (108.80 ml aprox.).-Protección contra rayos solares con planchas de polietileno.Implementación.- -Implementación de áreas de recreación con juegos recreativos acorde a la edad.-Equipamiento e implementación con mobiliario escolar, para docentes y ambientes complementarios, con equipos para aulas, SUM, cocina y ambientes administrativos.
13	163414	Mejoramiento de la plaza de samegua, distrito de samegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	1,179,386	Distrito de Samegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	6	MESES	Movimiento de tierras, concreto simple, concreto armado fuente de agua, instalaciones sanitarias, carpinteria metalica, movimiento de tierras, concreto simple, concreto armado fuente de agua, instalaciones sanitarias, acabados, alumbrado publico, iluminacion y la

							reubicacion de la sub estacion electrica
14	175351	Mejoramiento del servicio de recoleccion de residuos solidos en la ciudad de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	961,725	Ciudad de Moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	6	MESES	Ampliacion del servicio de recoleccion de residuos solidos municipales, difucion del servicio, y manejo adecuado de residuos solidos
15	2143771	Fortalecimiento de capacidades a la población frente a cambios climatologicos de la, provincia de mariscal nieta - moquegua	300,694	Distritos de Carumas, cuchumbaya y san cristobal de la provincia mariscal nieta - moquegua	4	MESES	Prevencion a poblacion vulnerable por bajas temperaturas, sensibilizar a grupos organizados y/o individualmente, adquisición de implementos.
16	182690	Fortalecimiento de capacidades a la población frente a cambios climatologicos de la, provincia de mariscal nieta - moquegua	297,150	Provincia de Mariscal Nieta - moquegua	4	MESES	Prevencion a poblacion vulnerable por bajas temperaturas, sensibilizar a grupos organizados y/o individualmente, adquisición de implementos
17	103989	Acondicionamiento e implementacion de mobiliario y equipos informaticos en la municipalidad del centro poblado de sacuaya, distrito de cuchumbaya, provincia de mariscal nieta - moquegua	117,226	Centro P+E2oblado de sacuaya, distrito de cuchumbaya, provincia de	4	MESES	Implementar con medios audiovisuales, mobiliario, movilidad para mejorar el servicio de desarrollo de capacidades e imagen institucional de la

				mariscal nieto - moquegua			municipalidad del centro poblado de sacuaya.
18	187804	Mejoramiento de la capacidad resolutive de servicios de la municipalidad del centro poblado de chen chen distrito moquegua, provincia de mariscal nieto - moquegua	3,971,667	Centro Poblado de chen chen distrito moquegua, provincia de mariscal nieto - moquegua	15	MESES	Construcción de 01 local para el municipio del centro poblado de chen chen con un área de intervención de 1,485.21 m2; la infraestructura consta de tres niveles en parte del área total. la implementación comprende la dotación de bienes muebles y equipamiento más motocicletas; y capacitación al personal de la municipalidad del centro poblado de chen chen.
19	192564	Mejoramiento y ampliación de pistas, veredas, graderías, muros de contención de las calles de la zona 03 del centro poblado menor de san francisco del distrito de moquegua, provincia de mariscal nieto - moquegua	15,671,471	Centro Poblado menor de san francisco del distrito de moquegua, provincia de mariscal nieto - moquegua	43	MESES	Construcción y rehabilitación de: pavimentación con carpeta asfáltica y emulsión tipo CSS-1h, imprimación bituminosa tipo MC-30, veredas de concreto con cemento pulido con una resistencia $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, graderías con cemento pulido con una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, muros de

							contención armados y ciclópeos que cumplan los estándares técnicos de sostenimiento y tratamiento de bermas con mortero asfáltico de 5mm.
20	199911	Instalacion sistema de riego presurizado en los sectores de riego omo alto, corpanto y frayles de la comision de regantes omo distrito de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	13,766,233	Sectores de Riego omo alto, corpanto y frayles, omo distrito de moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	48	MESES	Construcción del sistema de riego presurizado: bocatoma, reservorios de geomembrana, líneas de conducción y distribución. implementar medidas de mitigación. implementar una campaña de sensibilización, difusión y capacitación en temas de gestión del recurso hídrico, técnicas de riego y manejo de cultivos rentables con riego presurizado

21	199961	Mejoramiento, ampliacion de la red de agua y alcantarillado en la asociacion de vivienda los barrancos de la junta vecinal luchando juntos por san antonio del centro poblado san antonio, distrito moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	1,602,091	San Antonio del centro poblado san antonio, distrito moquegua, provincia de mariscal nieta - moquegua	7 MESES	Agua potable.comprende en las redes de agua potable el tendido y colocado de 2,160.51 m de tubería pvc uf de 110 mm, las pruebas hidráulicas correspondientes, el suministro y colocación de 6 codos de 90 de dn 110mm, 4 codos de 90 de dn 1, 3 codos de 22.5 de dn 110 mm, 13 tee hd de 110 x 110 mm, 1 cruz hd de 110 x 110 mm, 1 reducción hd de 160 mm a 110 mm, 9 tapones hd de 110 mm y la colocación de los anclajes para los accesorios colocados, se colocaron 7 válvulas compuesta de 110 mm, 2 válvulas de aire de 110 mm, 2 válvulas bermad de 7 pm de 110 mm, todas las válvulas con sus correspondientes cajas y/o cámaras, se tiene prevista la construcción de 2 piletas para una asociación vecina, también se tiene prevista las pruebas de campo
----	--------	--	-----------	---	---------	--

						<p>requeridas para determinar la compactación del suelo intervenido, así como el control del diseño de mezclas en el concreto, también se tiene sumo cuidado en el aspecto del manejo de la contaminación ambiental mediante la limpieza de obra y del rociado de agua anti polvo. se proyecta hacer pruebas hidráulicas para verificar el buen funcionamiento de las mismas. red de desagüe en la red de desagüe se plantea el tendido y colocación de 1082.72 m de tubería pvc uf dn 200 mm, con su respectiva prueba hidráulica, la construcción de 25 buzones, la perforación de 15 buzones existentes para el empalme de la nueva red, la conexión de la red domiciliaria para 111 viviendas, también se tiene previsto el controlar la probable contaminación</p>
--	--	--	--	--	--	---

								ambiental, en el tema de seguridad en obra se tiene previsto desarrollar los planes respectivos para evitar probables accidentes en obra.
--	--	--	--	--	--	--	--	---

22	237831	Mejoramiento, construcción de pistas y veredas en la junta vecinal Enrique López Albuja I y II etapa del centro poblado San Antonio, Distrito Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto - Moquegua	5,284,707	Enrique López Albuja I y II etapa del centro poblado San Antonio, Distrito Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto - Moquegua	17	MESES	Construcción con pavimento flexible las vías de tránsito vehicular en el área de estudio con 2 de espesor de carpeta asfáltica, construcción de muros de contención de concreto armado, construcción de veredas de concreto con cemento pulido con una resistencia $f''c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y construcción de bermas c/mortero asfáltico slurry seal de 1.5 cm de espesor y c/adoquines prefabricados de concreto; considerando las mitigaciones ambientales respectivas.
----	--------	--	-----------	---	----	-------	---

Fuente: <https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/consultapublica/consultainversiones>.

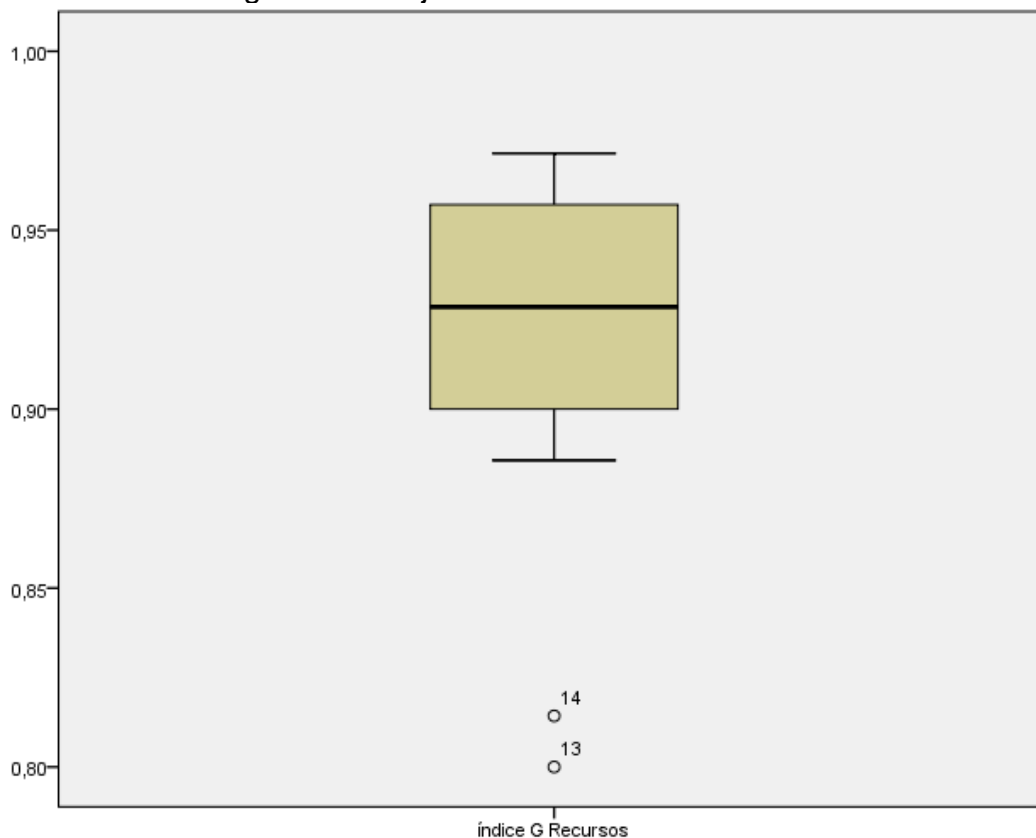
3.1. Análisis de la gestión de recursos

Tabla N°3: Gestión de recursos. Estadísticas descriptivas

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
índice G Recursos	Media	,9188	,00965
	Media recortada al 5%	,9224	
	Mediana	,9286	
	Varianza	,002	
	Desviación estándar	,04526	
	Rango	,17	
	Asimetría	-1,290	,491
	Curtosis	1,837	,953

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Gráfico N°2: Diagrama de cajas de Gestión de recursos



Fuente: Tabla N°3

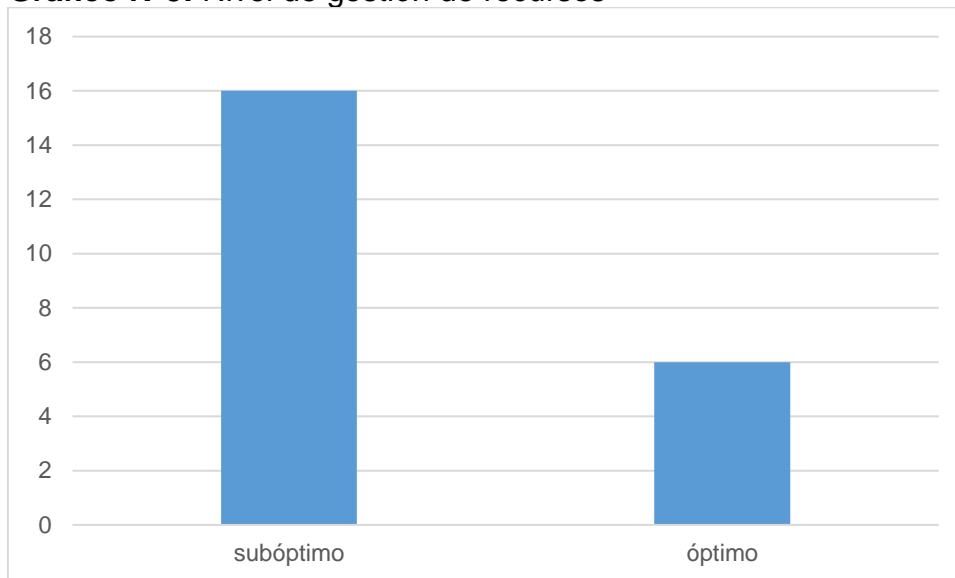
En esta tabla se presentan los estadísticos descriptivos relativos al índice de gestión de recursos. De acuerdo con el análisis efectuado, el promedio del índice se ubica en 0,9188, mientras que la mediana se ubica en 0,9224 y la moda en 0,9286; en otras palabras, los principales valores de las medidas de tendencia central se ubican alrededor de 0,92. Cabe destacar que el promedio, si bien parece ser un valor considerable, en realidad, se ubica por debajo del valor crítico (0,951). El diagrama de cajas muestra la consistencia de este valor, a excepción de los valores de dos periodos que aparecen como valores atípicos, separados del conjunto principal.

Tabla N°4: Nivel de gestión de recursos

nivel	frecuencia	porcentaje
subóptimo	16	72,7
óptimo	6	27,3
total	22	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Grafico N°3: Nivel de gestión de recursos



Fuente: Matriz de sistematización de datos

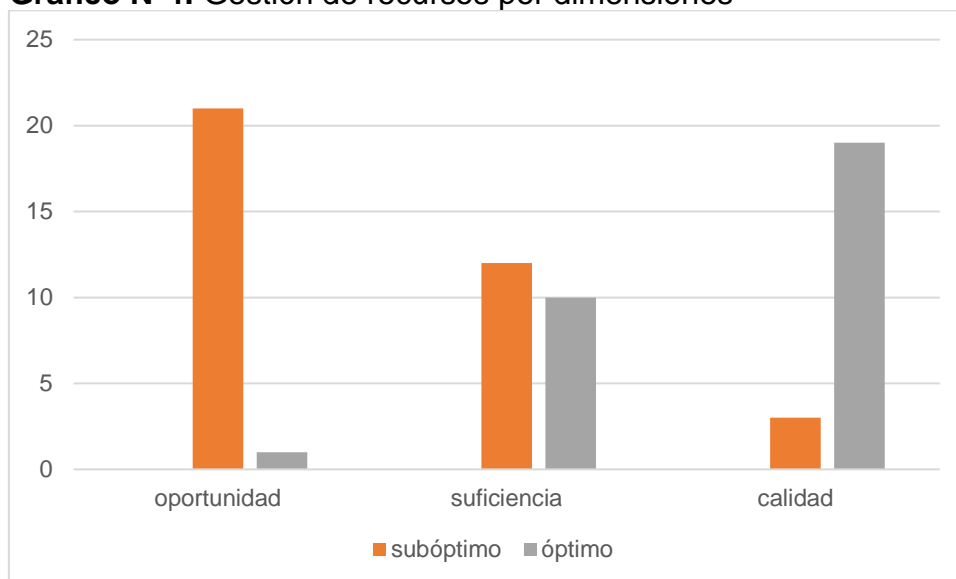
En esta tabla se presenta el análisis de la gestión de recursos en función del nivel alcanzado. Se ha considerado que el nivel óptimo se define a partir de una discrepancia máxima de 5% respecto del valor máximo posible ($i = 1$); esto significa que todo valor igual o inferior a 0,95 está por debajo del nivel óptimo. Sobre la base de este indicador, 16 periodos, que constituyen el 72,7% del conjunto, se distribuyen en el nivel subóptimo, mientras que sólo en seis periodos, que representan el 27,2% del total, se alcanzó el nivel óptimo. Esto significa que, a lo largo del desarrollo de la obra, la gestión de recursos avanzó mayormente por debajo de lo admisible.

Tabla N°5: Nivel de gestión de recursos por dimensiones

nivel	oportunidad		suficiencia		calidad	
	frecuencia	porcentaje	frecuencia	porcentaje	frecuencia	porcentaje
subóptimo	21	95,5	12	54,5	3	13,6
óptimo	1	4,5	10	45,5	19	86,4
total	22	100,0	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Grafico N°4: Gestión de recursos por dimensiones



Fuente: Matriz de sistematización de datos

En esta tabla se presenta el análisis de la gestión de recursos considerando el nivel alcanzado en función de sus dimensiones: oportunidad, suficiencia y calidad. En lo que respecta a oportunidad, en 21 periodos, que constituyen el 95,5% del total de casos, no se supera el nivel subóptimo, mientras que sólo en un periodo, que representa apenas el 4,5% del total, se alcanza el nivel óptimo. En lo que concierne a suficiencia, en 12 periodos, que constituyen el 54,5% del total de casos, se alcanza el nivel óptimo, mientras que en 10 periodos, que representa apenas el 45,5% del total, no se superó el nivel subóptimo. Y en lo que respecta a calidad, en 19 periodos, que constituyen el 86,4% del total de casos, se alcanzó el nivel óptimo, mientras que sólo en tres periodos, que representan el 13,6% del total, no se superó el nivel óptimo. En síntesis, a nivel de dimensiones, la gestión de recursos se caracteriza porque mientras durante la mayor parte de la obra los recursos cuentan con la calidad esperada, éstos no

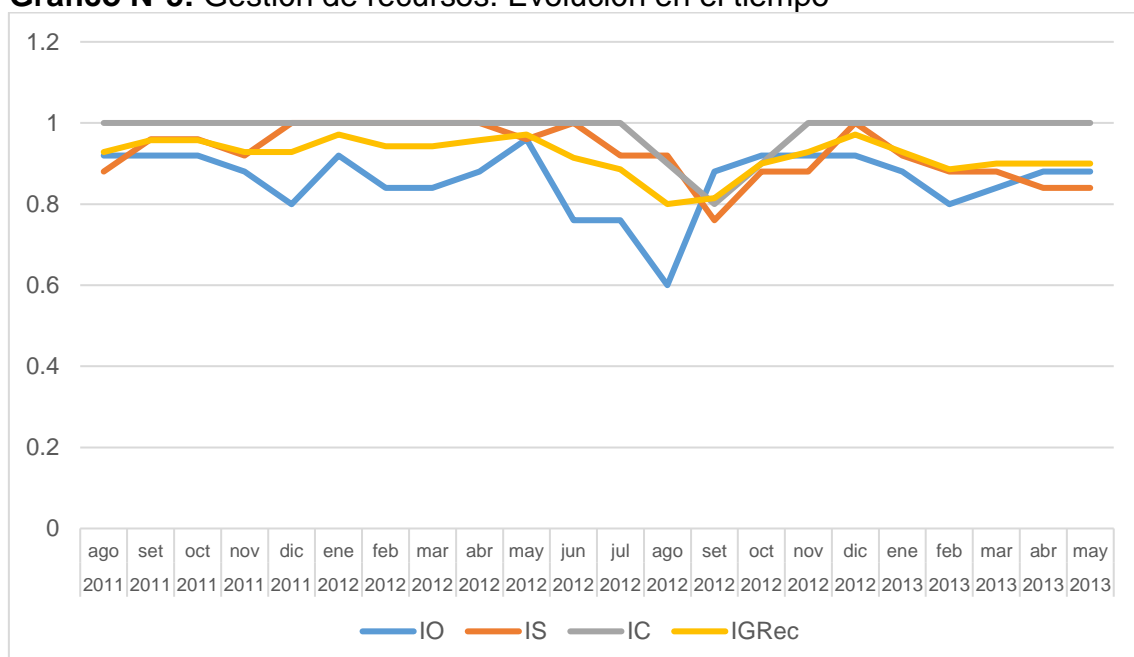
son abastecidos con la oportunidad necesaria para proseguir la obra sin contratiempos.

Tabla N°6: Gestión de recursos. Evolución en el tiempo

informe		gestión recursos			
		IO	IS	IC	IGRec
2011	ago	0,92	0,88	1	0,929
2011	set	0,92	0,96	1	0,957
2011	oct	0,92	0,96	1	0,957
2011	nov	0,88	0,92	1	0,929
2011	dic	0,8	1	1	0,929
2012	ene	0,92	1	1	0,971
2012	feb	0,84	1	1	0,943
2012	mar	0,84	1	1	0,943
2012	abr	0,88	1	1	0,957
2012	may	0,96	0,96	1	0,971
2012	jun	0,76	1	1	0,914
2012	jul	0,76	0,92	1	0,886
2012	ago	0,6	0,92	0,9	0,8
2012	set	0,88	0,76	0,8	0,814
2012	oct	0,92	0,88	0,9	0,9
2012	nov	0,92	0,88	1	0,929
2012	dic	0,92	1	1	0,971
2013	ene	0,88	0,92	1	0,929
2013	feb	0,8	0,88	1	0,886
2013	mar	0,84	0,88	1	0,9
2013	abr	0,88	0,84	1	0,9
2013	may	0,88	0,84	1	0,9

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Gráfico N°5: Gestión de recursos. Evolución en el tiempo



Fuente: Matriz de sistematización de datos

IO=Índice de oportunidad

IS=Índice de suficiencia

IC=Índice de calidad

IGRec=Índice de gestión de recurso.

En esta tabla (y gráfico) se observa la evolución en el tiempo del índice de gestión de recursos (línea amarilla en el gráfico), medido tanto en su presentación general como en función de sus dimensiones. De la observación del gráfico, se infiere que el índice de gestión de recurso (línea amarilla) en algún momento del desarrollo de la obra llegó a ubicarse en cifras tan bajas como 0,8. Por otro lado, es notorio que la dimensión que transcurre más cerca de lo esperado, es el índice de calidad, que sólo en un periodo cae a 0,8 y en dos periodos se sitúa en 0.9, mientras que el resto del tiempo alcanza el valor ideal. De todos modos, se aprecia que los problemas más fuertes se ubican en la dimensión oportunidad; nótese que en algunos periodos el índice presenta valores tan bajos como 0,6, que hablan de serios problemas en la oportunidad con que se abastecen los recursos necesarios en obra.

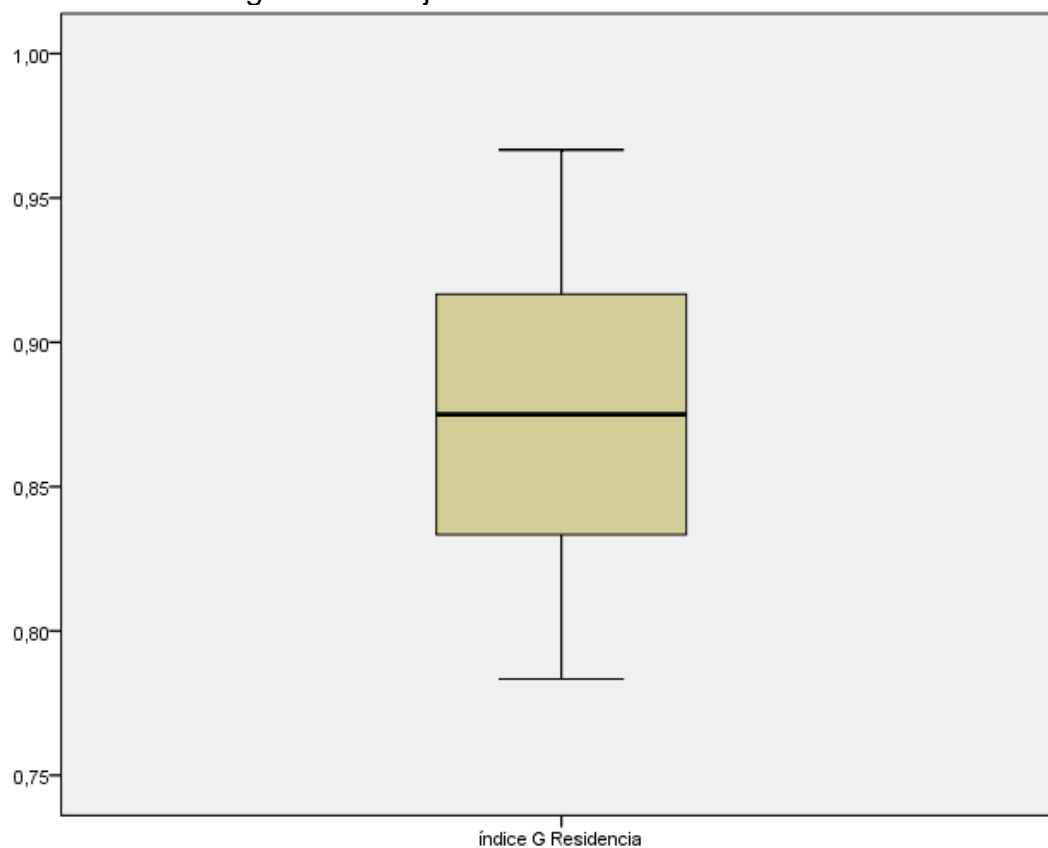
3.2. Análisis de la gestión de residencia

Tabla N°7: Gestión de residencia. Estadísticas descriptivas

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
índice G Residencia	Media	,8788	,01041
	Media recortada al 5%	,8791	
	Mediana	,8750	
	Varianza	,002	
	Desviación estándar	,04884	
	Rango	,18	
	Asimetría	-,029	,491
	Curtosis	-,788	,953

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Grafico N°6: Diagrama de cajas de Gestión de residencia



Fuente: Tabla 7

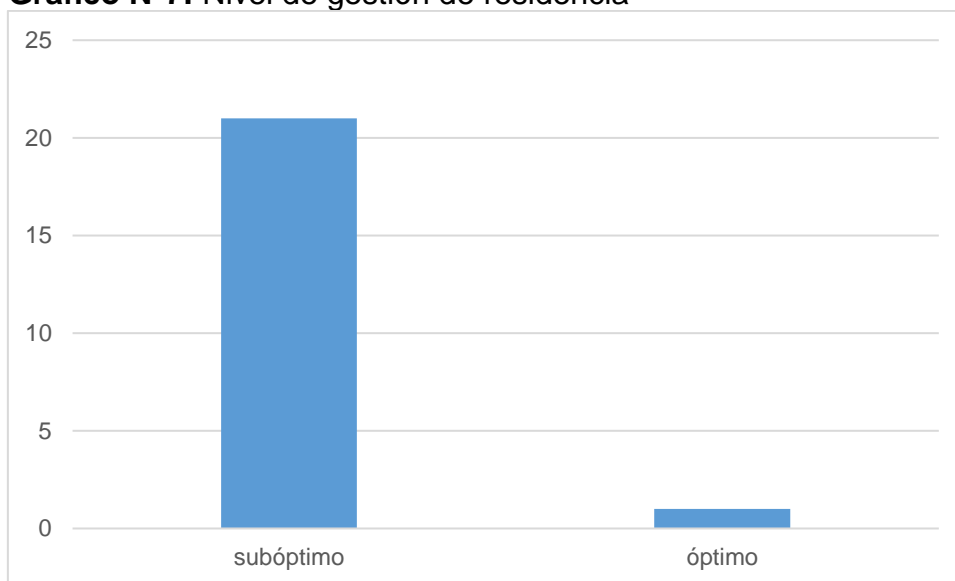
En esta tabla se presentan los estadísticos descriptivos relativos al índice de gestión de residencia. De acuerdo con el análisis efectuado, el promedio del índice se ubica en 0,8788, mientras que la mediana se ubica en 0,8791 y la moda en 0,8750; de esa manera, los principales valores de las medidas de tendencia central se ubican alrededor de 0,87. En este caso, se aprecia la lejanía de los valores centrales respecto del valor crítico (0,951). El diagrama de cajas muestra la consistencia de estas medidas, evidenciada en una desviación estándar de sólo 0,0488 y en el hecho de que no se visualizan valores atípicos.

Tabla N°8: Nivel de gestión de residencia

nivel	frecuencia	porcentaje
subóptimo	21	95,5
óptimo	1	4,5
total	22	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Grafico N°7: Nivel de gestión de residencia



Fuente: Matriz de sistematización de datos

En esta tabla se presenta el análisis de la gestión de residencia en función del nivel alcanzado. En forma similar a lo considerado en cuanto a gestión de recursos, se ha considerado que todo índice igual o inferior a 0,95 está por debajo del nivel óptimo. Sobre la base de este indicador, en 21 periodos, que

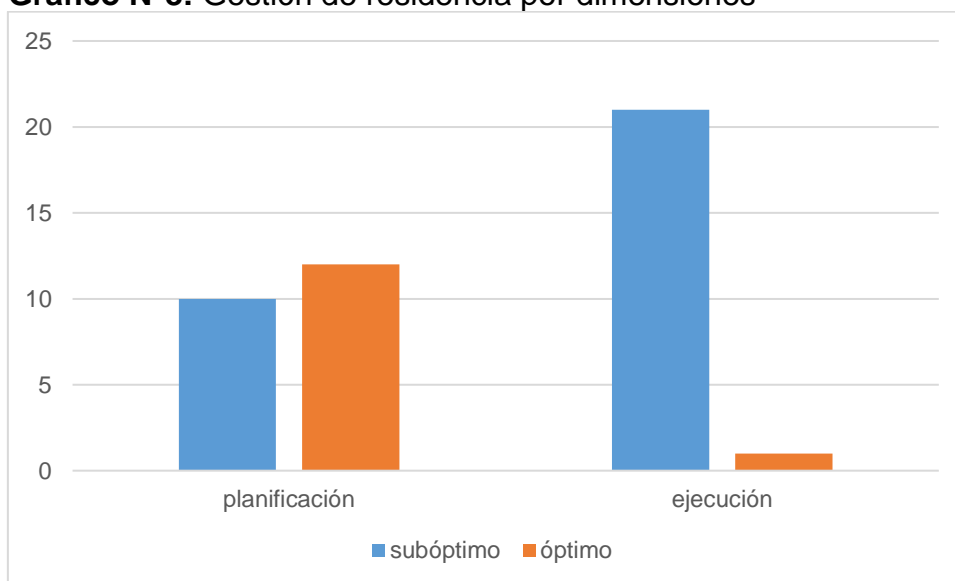
constituyen el 95,5% del total de casos, su distribuyen en el nivel subóptimo, mientras que sólo un periodo, que representa apenas el 4,52% del total, alcanza el nivel óptimo. En este caso, es claro que prácticamente a lo largo de toda la obra, la gestión de residencia estuvo por debajo de lo admisible.

Tabla N°9: Nivel de gestión de residencia por dimensiones

nivel	planificación		ejecución	
	frecuencia	porcentaje	frecuencia	porcentaje
subóptimo	10	45,5	21	95,5
óptimo	12	54,5	1	4,5
total	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Grafico N°8: Gestión de residencia por dimensiones



Fuente: Matriz de sistematización de datos

En esta tabla se presenta el análisis de la gestión de residencia considerando el nivel alcanzado en función de sus dimensiones: planificación y ejecución. En lo que respecta a planificación, en 12 periodos, que constituyen el 54,5% del total de casos, se alcanza el nivel óptimo, mientras que en 10 periodos, que representa apenas el 45,5% del total, no se superó el nivel subóptimo. Por otro lado, en lo que respecta a ejecución, en 21 periodos, que constituyen el 95,5%

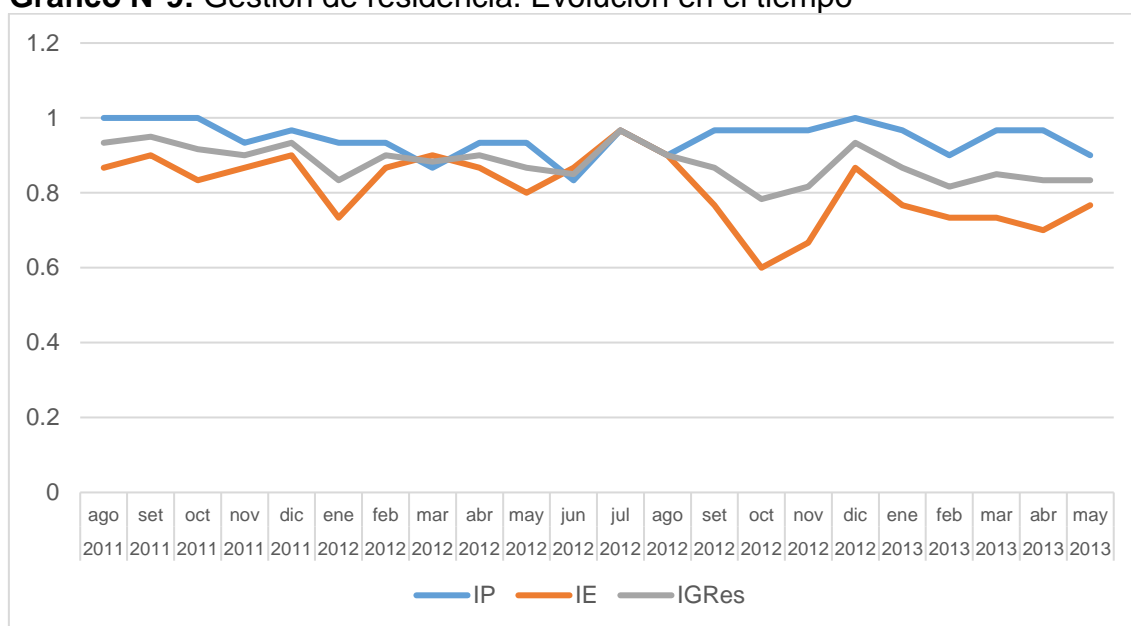
del total de casos, no se supera el nivel subóptimo, mientras que sólo en un periodo, que representa apenas el 4,5% del total, se alcanza el nivel óptimo. En síntesis, a nivel de dimensiones, la gestión de la planificación tuvo aciertos en más de la mitad del trabajo, mientras que la ejecución se encontró con dificultades a lo largo de casi toda la obra.

Tabla N°10: Gestión de residencia. Evolución en el tiempo

		IP	IE	IGRes
2011	ago	1	0,867	0,933
2011	set	1	0,9	0,95
2011	oct	1	0,833	0,917
2011	nov	0,933	0,867	0,9
2011	dic	0,967	0,9	0,933
2012	ene	0,933	0,733	0,833
2012	feb	0,933	0,867	0,9
2012	mar	0,867	0,9	0,883
2012	abr	0,933	0,867	0,9
2012	may	0,933	0,8	0,867
2012	jun	0,833	0,867	0,85
2012	jul	0,967	0,967	0,967
2012	ago	0,9	0,9	0,9
2012	set	0,967	0,767	0,867
2012	oct	0,967	0,6	0,783
2012	nov	0,967	0,667	0,817
2012	dic	1	0,867	0,933
2013	ene	0,967	0,767	0,867
2013	feb	0,9	0,733	0,817
2013	mar	0,967	0,733	0,85
2013	abr	0,967	0,7	0,833
2013	may	0,9	0,767	0,833

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Grafico N°9: Gestión de residencia. Evolución en el tiempo



IP=Índice de Planificación
 IE=Índice de Ejecución
 IGRes=Índice de Gestión de residencia

Fuente: Matriz de sistematización de datos

En esta tabla (y gráfico) se observa la evolución en el tiempo del índice de gestión de residencia (línea gris, en el gráfico), medido tanto en su presentación general como en función de sus dimensiones. De la observación del gráfico, se nota claramente que el índice de ejecución (línea naranja) está más cerca del índice de gestión de residencia, que el índice de planificación (línea azul): sin embargo esta aproximación se da en cuanto a valores, pero no en la forma que describe la tendencia. En cuanto a tendencia, el índice de planificación está más próximo en su evolución a lo que ocurre con el índice general, aunque con valores menores. Los valores encontrados muestran que la planificación, en cuanto componente de la gestión de residencia, tuvo un peor desempeño que la ejecución, pues sus valores en un periodo llegaron a caer hasta cifras tan bajas como 0,6, con un recorrido durante los últimos meses apenas por encima de 0,7.

3.3. Elaboración de plan para la gestión de recursos

Tabla N°11: Esquema de presentación del Plan de gestión de recursos

1 GENERALIDADES		
DIMENSIÓN	COMPONENTE	PASOS PMBOK
2 Objetivos	Objetivo de gestión de RH	Pasos 1 – 16
	Objetivo de gestión de materiales	Pasos 1 – 8
	Objetivo de gestión de máquinas y herramientas	Pasos 1 – 8
3 Procesos	Procesos de gestión de RH	Procesos A - I
	Procesos de gestión de materiales	Procesos A – C
	Procesos de gestión de máquinas y herramientas	Procesos A - D

Fuente: elaboración propia

En esta tabla se presenta el esquema de desarrollo del Plan de gestión de recursos a elaborarse, considerando los componentes y su relación con la fundamentación en base a la Guía del PMBOK.

Tabla N°12: Presentación del Plan de gestión de recursos

1 GENERALIDADES		
<p>La gestión de los recursos incluye los procesos requeridos para conseguir un abastecimiento de recursos oportuno, suficiente y de calidad. Los recursos específicos identificados son la mano de obra requerida, los materiales requeridos, las herramientas requeridas y la maquinaria requerida para la realización de un proyecto bajo la administración pública.</p>		
DIMENSIÓN	COMPONENTE	PASOS PMBOK
2	Objetivos	
	<p>Objetivo de gestión de RH La gestión de recursos humanos se propone como objetivo conseguir el desempeño adecuado del personal involucrado en el proyecto. Incluye las acciones necesarias para establecer el tipo y cantidad de personal requerido para el inicio, desarrollo y conclusión de obras; asimismo incluye las acciones que gestionan y dirigen las actividades de los equipos de trabajo.</p> <p>El plan contribuye a identificar y establecer el personal interno de los proyectos de obra a ejecutar y a fomentar la relación entre estos, a fin de conseguir sinergias positivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del plan de recursos humanos • Identificación de roles del proyecto de obra • Documentación de roles del proyecto de obra • Identificación de responsabilidades del proyecto de obra • Documentación de responsabilidades del proyecto de obra • Identificación de competencias necesarias en el proyecto de obra • Documentación de competencias necesarias en el del proyecto de obra • Adquisición del equipo de proyecto de obra • Formación de equipos necesarios según demandas de obra • Desarrollo del equipo de proyecto de obra • Dirección y control del equipo de proyecto de obra • Evaluación del desempeño • Evaluación del avance • Retroalimentación • Corrección de desvíos • Optimización del desempeño
	<p>Objetivo de gestión de materiales La gestión de materiales se propone como objetivo conseguir la dotación oportuna, suficiente y de calidad de los materiales que se requieren en el desarrollo del proyecto. Incluye las acciones necesarias para establecer el tipo, cantidad y calidad de materiales requeridos para cada etapa del desarrollo de un proyecto de obra; incluye, además, las acciones necesarias para que los materiales sean provistos a los equipos de trabajo con oportunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar las decisiones de compra indicando el procedimiento de ejecución. • Selección de proveedores • Confirmar adquisiciones • Selección de contratistas • Confirmar adquisiciones • Monitoreo de procesos • Supervisión de actividades y acciones • Cierre
<p>Objetivo de gestión de máquinas y herramientas La gestión de herramientas y maquinarias se propone como objetivo conseguir una disponibilidad de equipo oportuna, suficiente y adecuada a los requerimientos del</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar las decisiones de compra o alquiler indicando el procedimiento de ejecución. • Selección de proveedores • Confirmar adquisiciones • Evaluación funcional 	

<p>desarrollo del proyecto. Incluye las acciones necesarias para establecer el tipo, cantidad y características funcionales de las herramientas y maquinarias requeridas para cada etapa del desarrollo de un proyecto de obra; incluye, además, las acciones necesarias para que las herramientas y maquinarias sean provistos a los equipos de trabajo con oportunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de correspondencia entre características funcionales y requerimientos • Monitoreo de procesos • Supervisión de actividades y acciones • Cierre
---	--

DIMENSIÓN	COMPONENTE	ACTIVIDADES
3	Procesos	
	<p>Procesos de gestión de RH</p> <p>Desarrollo del plan de recursos humanos</p> <p>Etapa de Identificación y documentación de roles, responsabilidades, competencias y relaciones de comunicación requeridas en el proyecto de obra.</p> <hr/> <p>Requisitos de recursos de la actividad</p> <p>Asignar en función de las necesidades de cada actividad del EDT. Las necesidades de asignación de personal pueden variar según las distintas actividades.</p> <hr/> <p>Factores ambientales</p> <p>El comportamiento y desempeño del recurso humano deben ser establecidos en las políticas aplicables a la administración del personal; asimismo, se debe considerar las particularidades de la cultura organizacional de la institución que encarga el proyecto de obra, pero, sobre todo, de la contratista que ejecuta.</p> <hr/> <p>Procesos de la organización</p> <p>El plan debe acogerse a las políticas y normatividad de la institución que encarga el proyecto de obra, y a las políticas, normatividad y descripción de cargos de la entidad que ejecuta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe establecer los requisitos que debe cumplir el personal para cada puesto de trabajo. • El responsable de equipo de trabajo debe contribuir al proceso de selección y contratación del personal. • Se requiere información básica sobre puesto a ocupar, área o departamento al que pertenece y responsable. • Se especifican requisitos respecto de la información y conocimientos necesarios del puesto o cargo a ocupar. • Se especifican las tareas a realizar en el puesto o cargo a ocupar y los medios o herramientas necesarias para lograrlo: Identificación y documentación de roles del proyecto de obra; Identificación y documentación de responsabilidades del proyecto de obra; e identificación y documentación de competencias en el proyecto de obra

	<p>Adquisición del equipo de proyecto de obra Se persigue la conformación de equipos de trabajo necesarios según demandas de la obra. Se presenta el equipo o equipos conformados.</p>	<p>Se realiza la contratación del personal, que se requiere en tres planos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación del personal para el equipo administrativo. • Contratación del personal para el equipo de construcción. • Contratación de servicios (contras externos) cuando se requiere efectuar actividades especializadas.
	<p>Desarrollo del equipo de proyecto de obra Se persigue la mejora de competencias del personal y la interacción positiva de los miembros del equipo. Es responsabilidad del gerente de proyectos propiciar un ambiente de confianza, motivación y liderazgo respecto de los equipos de trabajo. el propósito es conseguir un efectivo trabajo en equipo.</p>	<p>Se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignación del personal del proyecto. • Se conforman los equipos y se elabora un listado de los integrantes del equipo. • Plan para la dirección del proyecto • Se debe contar con un plan de dirección del proyecto que complemente los procesos con estrategias de capacitación y planes de desarrollo. Se deben incluir medidas motivacionales (estímulos y recompensas) y medidas disciplinarias.
	<p>Dirección y control del equipo de proyecto de obra Este proceso implica dar seguimiento al desempeño del equipo, para lo cual se debe resolver problemas y realizar cambios en los aspectos en los que hay deficiencia, en un marco de actualización de los sistemas que ya existen. Se realiza una evaluación del desempeño.</p>	<p>Criterios de evaluación del desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productividad o rendimiento, que se evalúa en función del cumplimiento de las tareas según especificaciones del puesto que se ocupa. • Adecuación de las competencias individuales del recurso humano al puesto que se ocupa. • Capacidad de integración, medida en función de la adecuación de las competencias individuales a los requerimientos funcionales del equipo de trabajo al cual se le asigna.
	<p>Evaluación del avance Esta actividad tiene como propósito evaluar la contribución del recurso humano al avance físico del proyecto.</p>	<p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasa de avance, que se evalúa considerando el avance físico en relación con el avance planificado. • Frecuencia de situaciones de conflicto interno de equipo de trabajo y entre equipos de trabajo.
	<p>Retroalimentación Esta actividad tiene como propósito proporcionar información sobre la marcha del avance del proyecto de obra y la identificación de situaciones que ocasionan o pueden ocasionar desvíos respecto de la ruta señalada.</p>	<p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de desvíos, que se efectúa sobre la marcha consignando las situaciones de desempeño del recurso humano que se desvían de las metas o tareas programadas. • Corrección de desvíos, que se realiza introduciendo mejoras inmediatas a los desvíos no intencionales y sanciones, en el caso que lo amerite. • Optimización del desempeño, que se efectúa mediante la búsqueda continua de posibilidades de mejora al desempeño del recurso humano.
Procesos de gestión de materiales		

	<p>Elaboración del plan de gestión de materiales Este proceso implica planificar las adquisiciones y la disposición de materiales en el desarrollo del proyecto. Constituye el proceso de documentación de las decisiones de compra para el proyecto, de especificación de la forma de hacerlo e identificación de los posibles proveedores.</p>	<p>Entradas a tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de necesidades. Implica identificar necesidades específicas del proyecto que pueden satisfacerse de la mejor manera, mediante la adquisición de productos, servicios o resultados fuera de la organización del proyecto. • Identificación de necesidades para externalización. • Implica identificar qué necesidades del proyecto pueden ser resueltas por el equipo del proyecto.
	<p>Adquisición y disposición de materiales Este proceso implica obtener respuesta de los proveedores y contratistas seleccionados, después de haber analizado las propuestas. Se formaliza por medio de un contrato celebrado entre las partes.</p>	<p>Las actividades a realizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de proveedores. Esta actividad tiene como propósito la confirmación de las adquisiciones, en función de los proveedores seleccionados para cada ciclo de actividades del proyecto. • Selección de contratistas. Esta actividad tiene como propósito la confirmación de las adquisiciones, en función de los contratistas seleccionados para cada etapa de desarrollo del proyecto.
	<p>Administración y cierre de adquisiciones Este proceso implica la supervisión de los contratos y recursos adquiridos. Por ello, se pueden efectuar cambios, en el caso de ser necesario. Asimismo, se evalúa el desempeño de los proveedores y contratistas, y se debe realizar el control de calidad de las adquisiciones. Este proceso tiene su razón de ser en la dirección del proyecto en torno a las relaciones contractuales.</p>	<p>Las actividades a realizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de procesos. Esta actividad tiene como propósito la supervisión de actividades y acciones requeridas para el desarrollo del proyecto, por parte de los contratistas. • Cierre. Esta actividad tiene como propósito realizar las actividades de conclusión del proyecto.
	<p>Procesos de gestión de máquinas y herramientas Elaboración del plan de gestión de materiales Este proceso implica planificar las adquisiciones y la disponibilidad de herramientas y maquinaria en el desarrollo del proyecto. Involucra el proceso de documentación de las decisiones de compra de herramientas y maquinaria para el proyecto, además de las especificaciones de los procedimientos para hacerlo e identificación de los proveedores.</p>	<p>Entradas a tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de requerimientos de obra. Implica identificar requerimientos de maquinaria y herramientas específicas para el proyecto. • Establecimiento de requerimientos de compra y/o leasing. Implica identificar requerimientos de maquinaria y herramientas específicas para el proyecto que deben ser adquiridos. Implica también identificar requerimientos de maquinaria y herramientas específicas para el proyecto que deben ser alquilados.
	<p>Adquisición y disponibilidad de herramientas y maquinaria Este proceso implica obtener respuesta de los proveedores seleccionados, después de haber analizado las propuestas. Se formaliza</p>	<p>Las actividades a realizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de proveedores. Esta actividad tiene como propósito la confirmación de las adquisiciones de maquinaria y herramientas, en función de los requerimientos para

<p>por medio de contratos celebrados entre las partes.</p>	<p>cada etapa de actividades del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar adquisiciones. • Evaluación funcional. Esta actividad tiene como propósito evaluar la correspondencia entre las características funcionales de la maquinaria y herramientas, y los requerimientos de obra.
<p>Gestión de mantenimiento Este proceso tiene como propósito optimizar la disponibilidad de equipo para el cumplimiento de los requerimientos de obra.</p>	<p>Las actividades a realizar son: Identificación de fallo de equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar el mantenimiento preventivo. • Contar con la operatividad suficiente para realizar mantenimiento correctivo.
<p>Administración y cierre de adquisiciones Este proceso implica la supervisión de los contratos de término de uso en torno a las herramientas y maquinaria.</p>	<p>Las actividades a realizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre. Esta actividad tiene como propósito realizar las actividades de conclusión del proyecto, considerando el retiro de maquinaria y herramientas.

Fuente: elaboración propia.

3.4. Elaboración del plan de gestión de residencia

Tabla N°13: Esquema de presentación del Plan de gestión de residencia

1 GENERALIDADES		
DIMENSIÓN	COMPONENTE	FUNDAMENTACIÓN PMBOK
2 Objetivos	Objetivo de evaluación de pertinencia de expediente	Proceso 4.3 Procesos 6.1 – 6.5
	Objetivo de evaluación de acciones de campo	Procesos 9.3 – 9.4

Fuente: elaboración propia

En esta tabla se presenta el esquema de desarrollo del Plan de gestión de recursos a elaborarse, considerando los componentes y su relación con la fundamentación en base a la Guía del PMBOK.

Tabla N°14: Presentación del Plan de gestión de residencia

1 GENERALIDADES		
<p>La gestión de residencia incluye los procesos requeridos para conseguir una eficiente disposición y acción por parte del residente de obra, durante la evaluación de la programación de obra, requerimientos para el inicio de obra, y priorización de actividades para la ejecución de obra.</p> <p>Los componentes que definen la gestión de residencia son la planificación de obra, que se basa en el expediente de obra, y la ejecución de obra.</p>		

DIMENSIÓN	COMPONENTE	FUNDAMENTACIÓN PMBOK
2	Objetivos	<p>Objetivo de evaluación de la pertinencia del expediente</p> <p>Para los proyectos de obra en este contexto, la gestión de residencia se propone como primer objetivo evaluar la planificación efectuada para el periodo en curso, que implica la constatación por parte del residente de obra de que se incluyan aspectos específicos que lo integran.</p>
	Objetivo de evaluación de las acciones de campo	<p>Para los proyectos de obra en este contexto, la gestión de residencia se propone como segundo objetivo verificar la correspondencia entre las necesidades de obra y los recursos considerados en la programación de obra.</p>
		<p>Los procesos que fundamentan son: Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto Planificar la gestión del cronograma Definir las actividades Secuenciar las actividades Estimar recursos de las actividades Estimar la duración de las actividades</p> <p>Desarrollar el equipo del proyecto Dirigir el equipo del proyecto</p>

DIMENSIÓN	COMPONENTE	ACTIVIDADES
3	Procesos	
	<p>Evaluación de la pertinencia del expediente</p> <p>Este proceso implica que el residente de obra verifique que en el expediente del proyecto de obra se incluyan como componentes específicos la programación de obra, los metrados, planos, estudios de suelos y especificaciones técnicas del proyecto. Se trata de un proceso orientado a la constatación del cumplimiento formal de presentación de documentos específicos para el inicio de obra.</p>	<p>Las actividades a realizar son: Verificación de programación de obra. Esta actividad tiene como propósito verificar la inclusión de la programación completa del proyecto de obra en el expediente. Asimismo, se tiene en cuenta la ruta crítica Aunque se espera que esté incluido, la intención va más allá: procura verificar también si los componentes básicos de la programación se han considerado. Consistencia entre metrados y planos. Esta actividad tiene como propósito verificar la consistencia entre la hoja de metrados consignados en el expediente y las magnitudes que se especifican en los planos del proyecto. Además, se considera la evaluación por parte del residente en torno al cálculo de los metrados señalados. Aunque también se trata de un procedimiento que el residente de obra debe realizar, y que su inclusión se considera suficiente, la inconsistencia entre estos dos componentes trae dificultades posteriormente que derivan en retraso. Verificación de planos. Esta actividad tiene como propósito verificar la inclusión completa de los planos</p>

	<p>requeridos y verificar la calidad de la información de los planos.</p> <p>Verificación de estudios de suelos. Esta actividad tiene como propósito verificar la inclusión completa y la calidad de los estudios de suelos requeridos.</p> <p>Verificación de especificaciones técnicas. Esta actividad tiene como propósito verificar la estructura completa de las especificaciones técnicas. Esto significa incluir información sobre: Método de construcción, Calidad de los materiales, Sistema de control de calidad, Método de medición, Condiciones de pago.</p>
<p>Evaluación de las acciones de campo</p> <p>Este proceso implica que el residente de obra verifique la correspondencia entre los requerimientos señalados en el expediente del proyecto y las necesidades específicas que se identifican en el inicio y desarrollo de la proyecto.</p>	<p>Las actividades a realizar son:</p> <p>Correspondencia necesidades de obra y mano de obra. Esta actividad tiene como propósito verificar la correspondencia entre las necesidades de obra señaladas a nivel de expediente y a nivel de requerimientos de obra, y la mano de obra existente para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Correspondencia necesidades de obra y materiales. Esta actividad tiene como propósito verificar la correspondencia entre las necesidades de obra señaladas a nivel de expediente y a nivel de requerimientos de obra, y los materiales con que ya se cuenta para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Correspondencia necesidades de obra y herramientas. Esta actividad tiene como propósito verificar la correspondencia entre las necesidades de obra señaladas en el expediente y en la constatación de requerimientos de obra, y las herramientas y maquinaria disponible o a adquirir para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Correspondencia necesidades de obra y tiempo programado. Esta actividad tiene como propósito verificar la correspondencia entre las necesidades de obra señaladas en el expediente y en la constatación física de requerimientos de obra, y el tiempo programador para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Identificación de servicios no contemplados. Esta actividad implica la identificación de diferentes servicios no considerados en la programación de obra, pero que surgen como necesidades específicas de obra.</p> <p>Requerimiento de mano de obra para inicio de obra. Esta actividad implica la identificación de la mano de obra no considerada en la programación de</p>

	<p>obra, pero que surge como necesidad específica del desarrollo del proyecto de obra.</p> <p>Requerimiento de materiales para inicio de obra. Esta actividad implica la identificación de los materiales no considerados en la programación de obra, pero que se identifican como necesidades específicas del desarrollo del proyecto de obra.</p> <p>Requerimiento de herramientas y maquinaria para inicio de obra. Esta actividad implica la identificación de las herramientas y maquinaria no consideradas en la programación de obra, pero que se identifican como necesidades específicas para el desarrollo del proyecto de obra.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO IV

PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Para efectos de la contrastación de hipótesis, se ha seguido como criterio contrastar las hipótesis específicas y, luego, la hipótesis general.

Primera hipótesis específica

El enunciado de la primera hipótesis específica dice:

- El nivel de la gestión de recursos en obras bajo la administración pública, no es óptimo.

Transformando el enunciado literal en un enunciado operacional, se tiene:

- El índice promedio de la Gestión de Recursos no alcanza el valor óptimo.

Considerando que el valor teórico máximo del índice de Gestión de Recursos es 1 y que la discrepancia máxima aceptable entre el valor real y el valor teórico no debe ser superior al 5%, se tiene que el nivel óptimo corresponde a un índice mayor o igual que 0,951; es decir, el nivel óptimo se ubica en el intervalo [0,951-1,000].

En términos operacionales, la hipótesis se plantea del siguiente modo:

$$H_1 : \bar{X}_1 < 0,951$$

$$H_0 : \bar{X}_1 \geq 0,951$$

Para realizar el contraste, se efectúa una prueba de diferencia de medias para una sola muestra, en función de la significación de la prueba o p-valor. Así, si el p-valor obtenido es menor que el nivel de significancia (α) asumido para la prueba, se sostiene que hay diferencia significativa entre el promedio calculado y el promedio especificado para la prueba. En caso contrario, si el p-valor obtenido es mayor que el nivel de significancia (α) asumido para la prueba, se sostiene que no hay diferencia entre el promedio calculado y el promedio especificado para la prueba. Para el caso, se ha asumido un nivel de significancia de 5% o 0,05.

En otras palabras, la hipótesis se replantea del siguiente modo:

$$H_1 : p \leq \alpha$$

$$H_0 : p > \alpha$$

Los resultados de la prueba son los siguientes:

Prueba t para una muestra única

Tabla N°15: Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Índice G Recursos	22	,9188	,04526	,00965

Tabla N°16: Prueba de muestra única

	Valor de prueba = 0.951					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Índice G Recursos	-3,334	21	,003	-,03217	-,0522	-,0121

Fuente: elaboración propia con SPSS

De las tablas 1 y 11, se tiene lo siguiente:

- $\bar{X}_1 = 0,9188$, luego, $\bar{X}_1 < 0,951$
- $p = 0,003$, luego, $p < \alpha$

En consecuencia, se acepta la hipótesis propuesta, H_1 , y se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Esto implica que el índice promedio de la Gestión de Recursos no alcanza el valor óptimo (0,951). Por lo tanto, el nivel de la gestión de recursos en obras bajo la administración pública, no es óptimo.

Segunda hipótesis específica

El enunciado de la segunda hipótesis específica dice:

- El nivel de la gestión de residencia en obras bajo la administración pública, no es óptimo.

Transformando el enunciado literal en un enunciado operacional, se tiene:

- El índice promedio de la Gestión de Residencia no alcanza el valor óptimo.

Considerando que el valor teórico máximo del índice de Gestión de Residencia es 1 y que la discrepancia máxima aceptable entre el valor real y el valor teórico no debe ser superior al 5%, se tiene que el nivel óptimo corresponde a un índice mayor o igual que 0,951; es decir, el nivel óptimo se ubica en el intervalo [0,951-1,000].

En términos operacionales, la hipótesis se plantea del siguiente modo:

$$H_1 : \bar{X}_1 < 0,951$$

$$H_0 : \bar{X}_1 \geq 0,951$$

Para realizar el contraste, se efectúa una prueba de diferencia de medias para una sola muestra, en función de la significación de la prueba o p-valor. Así, si el p-valor obtenido es menor que el nivel de significancia (α) asumido para la prueba, se sostiene que hay diferencia significativa entre el promedio calculado y el promedio especificado para la prueba. En caso contrario, si el p-valor obtenido es mayor que el nivel de significancia (α) asumido para la prueba, se sostiene que no hay diferencia entre el promedio calculado y el promedio especificado para la prueba. Para el caso, se ha asumido un nivel de significancia de 5% o 0,05.

En otras palabras, la hipótesis se plantea del siguiente modo:

$$H_1 : p \leq \alpha$$

$$H_0 : p > \alpha$$

Los resultados de la prueba son los siguientes:

Prueba t para una muestra única

Tabla N°17: Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
índice G Residencia	22	,8788	,04884	,01041

Tabla N°18: Prueba de muestra única

	Valor de prueba = 0.951					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
índice G Residencia	-6,934	21	,000	-,07221	-,0939	-,0506

Fuente: elaboración propia con SPSS

De las tablas 5 y 12, se tiene lo siguiente:

- $\bar{X}_1 = 0,8788$, luego, $\bar{X}_1 < 0,951$
- $p = 0,000$, luego, $p < \alpha$

En consecuencia, se acepta la hipótesis propuesta, H_2 , y se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Esto implica que el índice promedio de la Gestión de Residencia no alcanza el valor óptimo (0,951). Por lo tanto, el nivel de la gestión de residencia en obras bajo la administración pública, no es óptimo.

Tercera hipótesis específica

El enunciado de la tercera hipótesis específica dice:

- Si se toma como fundamento la Guía del PMBOK, es posible elaborar un plan de gestión de recursos para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

Transformando el enunciado literal en un enunciado operacional, se tiene:

- Si existen elementos de la Guía del PMBOK que pertenecen al plan de gestión de recursos, entonces, la Guía del PMBOK fundamenta el plan de gestión de recursos.

En términos operacionales, la hipótesis se plantea del siguiente modo:

$$H_3 : x_i \in A \wedge x_i \in B \therefore A \rightarrow B$$

$$H_0 : \neg (A \rightarrow B)$$

Donde

- A es el conjunto de elementos de la Guía del PMBOK
- B es el conjunto de elementos del plan de gestión de recursos
- x_i es el i -ésimo elemento común en A y B

De la tabla 10, se tiene:

- Objetivos del plan de gestión de recursos se enuncian como pasos PMBOK
- Procesos del plan de gestión de recursos se enuncian como actividades PMBOK

En consecuencia, se acepta la hipótesis propuesta, H3, y se rechaza la hipótesis nula, H0. Esto implica que existen elementos de la Guía del PMBOK que pertenecen al plan de gestión de recursos. Por lo tanto, la Guía del PMBOK fundamenta el plan de gestión de recursos.

Cuarta hipótesis específica

El enunciado de la cuarta hipótesis específica dice:

- Si se toma como fundamento la Guía del PMBOK, es posible elaborar un plan de gestión de residencia para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

Transformando el enunciado literal en un enunciado operacional, se tiene:

- Si existen elementos de la Guía del PMBOK que pertenecen al plan de gestión de residencia, entonces, la Guía del PMBOK fundamenta el plan de gestión de residencia.

En términos operacionales, la hipótesis se plantea del siguiente modo:

$$H_4 : y_i \in A \wedge y_i \in C \therefore A \rightarrow C$$

$$H_0 : \neg (A \rightarrow C)$$

Donde

- A es el conjunto de elementos de la Guía del PMBOK
- C es el conjunto de elementos del plan de gestión de residencia
- y_i es el i -ésimo elemento común en A y C

De la tabla 12, se tiene:

- Objetivos del plan de gestión de residencia se definen en función de procesos PMBOK

En consecuencia, se acepta la hipótesis propuesta, H_4 , y se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Esto implica que existen elementos de la Guía del PMBOK que pertenecen al plan de gestión de residencia. Por lo tanto, la Guía del PMBOK fundamenta el plan de gestión de residencia.

Hipótesis general

La hipótesis general se enuncia a continuación:

- Es posible elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, fundamentados en la Guía del PMBOK, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

Esta hipótesis está integrada por dos subhipótesis:

- Es posible elaborar un plan de gestión de recursos, fundamentado en la Guía del PMBOK.
- Es posible elaborar un plan de gestión de gestión de residencia, fundamentado en la Guía del PMBOK.

Considerando que esta hipótesis se define en función de sus subhipótesis específicas, se identifica el siguiente sistema de hipótesis:

HG : La Guía del PMBOK fundamenta los planes de gestión de recursos y de gestión de residencia.

H_a : Es verdad que la Guía del PMBOK fundamenta el plan de gestión de recursos.

H_b : Es verdad que la Guía del PMBOK fundamenta el plan de gestión de residencia.

En forma operacional, se simboliza del siguiente modo:

HG : $A \rightarrow (B \wedge C)$

HE_a : $V(A \rightarrow B)$

HE_b : $V(A \rightarrow C)$

Donde

- A es el conjunto definido como la Guía del PMBOK
- B es el conjunto definido como plan de gestión de recursos

- C es el conjunto definido como plan de gestión de residencia

De las tablas 9, 10, 11 y 12, y de la contrastación de la tercera y cuarta hipótesis específicas, se tiene:

- Se comprobó que $A \rightarrow B$
- Se comprobó que $A \rightarrow C$

En consecuencia, se acepta la hipótesis propuesta, HG. Por lo tanto, la Guía del PMBOK fundamenta la elaboración de los planes de gestión de recursos y de gestión de residencia.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Primera

Como conclusión general, se encontró que la aplicación de la guía del PMBOK permitió elaborar planes de gestión de recursos y de gestión de residencia, para la dirección de proyectos bajo la administración pública.

Segunda

La gestión de recursos en obras bajo la administración pública, no alcanza el nivel óptimo. En ese sentido, en 16 meses (72,7% de periodos de la obra) no se superó el nivel subóptimo (índice de gestión de recursos menor que 0,95). Esta situación se verifica también a nivel de dimensiones; así, en el 95,5% de los periodos no se llegó a una oportunidad óptima; y en el 54,5% no se alcanzó una suficiencia óptima; sin embargo, en cuanto a calidad, en el 86,4% de los periodos se alcanzó el nivel óptimo.

Tercera

La gestión de residencia en obras bajo la administración pública, se caracteriza porque no alcanza el nivel óptimo. En ese sentido, en 21 meses (95,5% de periodos de la obra) no se superó el nivel subóptimo (índice de gestión de residencia menor que 0,95). Esta situación se verifica también en la dimensión ejecución; en ese sentido, en el 95,5% de los periodos no se llegó a una ejecución óptima; sin embargo, en la dimensión planificación se alcanzó el nivel óptimo en el 54,5% de los periodos.

Cuarta

Fue posible elaborar un plan de gestión de recursos para la dirección de proyectos bajo la administración pública, considerando como fundamento la Guía del PMBOK.

Quinta

Fue posible elaborar un plan de gestión de residencia para la dirección de proyectos bajo la administración pública, considerando como fundamento la Guía del PMBOK.

RECOMENDACIONES

Primera

De modo general, se recomienda aplicar la guía del PMBOK en los diferentes componentes de gestión de los proyectos de obras públicas que se planifican y ejecutan en la Región, para verificar su pertinencia y posibilidades de uso.

Segunda

Adaptar las pautas de la Guía del PMBOK a las necesidades específicas de gestión que surgen del análisis de la información de los proyectos de obra, la que deriva en la identificación de componentes del proyecto real, que no necesariamente se corresponden totalmente con los componentes que especifica la Guía.

Tercera

Proseguir la línea de investigación respecto de la gestión de recursos para verificar su compatibilidad con las pautas de la Guía del PMBOK en los proyectos de obras públicas.

Cuarta

Proseguir la línea de investigación respecto de la gestión de residencia para verificar su compatibilidad con las pautas de la Guía del PMBOK en los proyectos de obras públicas.

Quinta

Aplicar los planes de gestión propuestos en la evaluación de diferentes proyectos de obra a fin de constatar su validez y extensión a otros proyectos de obra.

BIBLIOGRAFÍA

- Agosto, W. (2013). Obra pública. Guía para el seguimiento de su ejecución. Buenos Aires: Fundación Nuevas Generaciones, Fundación Hans Seidel.
- Ander-Egg, E. (2000). Métodos y técnicas de investigación social. Buenos Aires: Grupo Editorial Lumen/Humanitas.
- Blalock Jr., H.M. (1988). Construcción de teorías en ciencias sociales. De las formulaciones verbales a las matemáticas. México: Trillas.
- Burgos Marín, M. & Vela Ávila, D. (2015). Análisis de las causas del incumplimiento de la programación en las obras civiles. Trabajo de grado. Programa de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granada, Bogota D.C., Colombia.
- Camarasa, J.J. (2004). La Calidad en la Administración Pública. Educar en el 2000, abril 2004, Instituto Murciano para la Excelencia "IMEX", 9-20.
- Durán Querol, R.M. (2010). Residente de obras privadas. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Frías Navarro, M.D., Llobell, J.P. & García Pérez, J.F. (2000). Tamaño del efecto del tratamiento y significación estadística. *Psicothema*, Vol.12, núm.2, 236-240, Universidad de Valencia.
- Giménez Palavicini, Z. & Suárez Isea, C. (2008). Diagnóstico de la gestión de la construcción e implementación de la constructabilidad en empresas de obras civiles. *Revista Ingeniería de Construcción*, 23(1), abril, 4-17.
- Hellriegel, D. & Slocum, J.W. (2010). Comportamiento organizacional. México: Cengage Learning.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación científica. 3ª. Edición. México: McGraw Hill / Interamericana.
- Jiménez Ayala, J. (2003). Gestión de contratos de obras de las Administraciones Públicas. Estudio de los orígenes y causas de las habituales desviaciones presupuestarias. Tesis doctoral. Departamento de Ingeniería de

Construcción y Fabricación, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Jones, G. (2013). Teoría organizacional. Diseño y cambio en las organizaciones. México: Pearson Educación.

Marroquin Liu, D.E. (2010). Aplicabilidad de los métodos de análisis de retrasos en los proyectos de construcción nacionales. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Facultad de ingeniería, Universidad de Piura, Perú.

Municipio al día. (22 mayo 2008). ¿A qué se denomina presupuesto adicional de obra? Recuperado de https://municipioaldia.com/fp_ap_consultasfrecuentesmunicipales_fase_verconsulta_idcf_239.html#.V05ZMo-cG01

Pachas Bustillo, J.L. (2010). Sistema Nacional de Contrataciones Estatales. La Penalidad por Mora en la Ejecución de los Contratos Regulados por la Ley de Contrataciones del Estado. Gestión Pública y Desarrollo. CSistemas Administrativos, setiembre, 7-12

Pérez, C. (2005). Técnicas estadísticas con SPSS 12. Aplicaciones al análisis de datos. Madrid: Pearson Educación S.A.

Porras Bayeto, J. (2012). Residente de obras públicas. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia.

Solís, R., González, J.A. & Martínez, G. (2008). Demoras en la ejecución de un proyecto de construcción en México. III Encuentro Latino - Americano de Gestión y Economía de la Construcción 2008, enero 24-25. Santiago de Chile, Chile.

Velásquez, Á. & Rey, N. (1999). Metodología de la investigación científica. Lima: San Marcos.

Vera Vélez, L. (s/f) La investigación cualitativa. Recuperado de http://www.iiicab.org.bo/Docs/doctorado/dip3version/M2-3raV-DrErichar/velez_vera__investigacion_cualitativa_pdf.pdf

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

2. Instrumentos de recolección de datos

3. Matriz de sistematización de datos

4. Formatos de recolección de datos por periodo