



# MODELO DE GESTIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA EN COLOMBIA

Autor / Author: <b>LUIS GABRIEL GALINDO MIER</b>	Fecha / Date: <b>ABRIL DE 2018</b>
Director / Supervisor: <b>DR. JOAQUÍN CATALÁ ALÍS</b>	No. Páginas / No. Pages <b>126</b>
Departamento/Department – Máster/Master: <b>E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b> <b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN INGENIERÍA CIVIL</b> <b>CURSO 2014/2015</b>	
Universidad / University: <b>UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA</b>	
Palabras Clave / Keywords: <b>Infrastructure Planning, Contract Audit, Cost Control, Project Management</b>	

### ***Dedicatoria***

*A mis padres por su infinito amor, a mi hermana y mi sobrino por su apoyo incondicional, a mi hermano por su orientación y a mi esposa por su paciencia, apoyo y amor.*

### ***Agradecimientos***

*Al Dr. Joaquín Catalá por su valioso tiempo y dedicación a este TFM*

*A los amigos del master por maravillosos momentos que compartimos.*

*A la familia Prada por su valiosa ayuda y hospitalidad.*

## RESUMEN

Esta investigación se basa en el estudio de diversas fuentes académicas y legales en Colombia y España sobre interventoría o dirección facultativa a fin de conocer fortalezas y debilidades el proceso de gestión como empresa tanto interno como externo.

Con esta investigación se plantea un modelo de gestión de dirección facultativa, producto de análisis de la teoría generada en el ámbito académico y la normativa vigente, separando en aspectos como calidad, costes, tiempo, ambiental y seguridad y salud. Asimismo en la generación de varios criterios distribuidos en las diferentes etapas del proceso constructivo; precontractual, previo a la construcción, inicio de construcción, construcción y post construcción.

Posteriormente se realizó la validación de los criterios en las diferentes etapas por parte de expertos a través de la aplicación del método Delphi, se realizaron dos rondas de preguntas a fin de obtener opiniones y posibles consensos. Una vez analizados estadísticamente las respuestas tanto de la primera como de la segunda ronda de preguntas, se procedió a establecer los criterios definitivos con los cuales se estructuró el modelo.

Como producto final se obtuvo un modelo estructurado de acuerdo a la relación de la dirección facultativa con el promotora de la obra o promotor, el contratista, el equipo interno de la dirección facultativa y los subcontratista de la dirección facultativa en las etapas precontractual, previa a la construcción, inicio de construcción y post construcción, bajo los aspectos de calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud.

Por último se obtienen conclusiones del proceso investigativo como del planteamiento del modelo, y se establecen futuras líneas de investigación a fin de lograr la adaptación y aplicación del modelo.

## RESUM

Esta investigación es basa en l'estudi de diverses fonts acadèmiques i legals a Colòmbia i Espanya sobre interventoría o direcció facultativa a fi de conèixer fortaleces i debilitats el procés de gestió com a empresa tant intern com extern. Amb esta investigació es planteja un model teòric de gestió de direcció facultativa, producte d'anàlisi de la teoria generada en l'àmbit acadèmic i la normativa vigent, separant en aspectes com a qualitat, costes, temps, ambiental i seguretat i salut. Així mateix en la generació de diversos criteris distribuïts en les diferents etapes del procés constructiu; precontractual, previ a la construcció, inici de construcció, construcció i post construcció.

Posteriorment es va realitzar la validació dels criteris en les diferents etapes per part d'experts a través de l'aplicació del mètode Delphi, es van realitzar dos rondes de preguntes a fi d'obtindre opinions i possibles consensos. Una vegada analitzats estadísticament les respostes tant de la primera com de la segona ronda de preguntes, es va procedir a establir els criteris definitius amb els quals s'estructure el model teòric. Com a producte final es va obtindre un model teòric estructurat d'acord amb la relació de la direcció facultativa amb el promotora de l'obra o promotor, el contractista, l'equip intern de la direcció facultativa i els subcontractista de la direcció facultativa en les etapes precontractual, prèvia a la construcció, inici de construcció i post construcció, davall els aspectes de qualitat, cost, temps, ambiental i seguretat i salut.

Finalment s'obtenen conclusions del procés d'investigació com del plantejament del model, i s'establixen futures línies d'investigació a fi d'aconseguir l'adaptació i aplicació del model teòric.

## ABSTRACT

This research is based on the study of various academic and legal sources in Colombia and Spain on audit or facultative management in order to know strengths and weaknesses the management process as a company both internal and external.

This research proposes a theoretical model of management of facultative management, product of analysis of the theory generated in the academic field and current legislation, separating aspects such as quality, costs, time, environmental and safety and health. Also in the generation of several criteria distributed in the different stages of the construction process; precontractual, pre-construction, start-up construction, construction and post-construction.

Subsequently, the validation of the criteria in the different stages was performed by experts through the application of the Delphi method, two rounds of questions were made in order to obtain opinions and possible consensuses. Once the answers of both the first and the second round of questions were statistically analyzed, the definitive criteria were established with which the theoretical model was structured.

As final product, a structured theoretical model was obtained according to the relation of the facultative direction with the promoter of the work or promoter, the contractor, the internal team of the facultative management and the subcontractors of the facultative management in the precontractual stages, previous to the construction, start of construction and post construction, under aspects of quality, cost, time, environmental and safety and health.

Finally, conclusions are obtained from the investigative process and from the approach of the model, and future lines of research are established in order to achieve the adaptation and application of the theoretical model.

## RESUMEN EJECUTIVO

### TITULO DEL TRABAJO FIN DE MASTER: MODELO DE GESTIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA EN COLOMBIA

AUTOR: LUIS GABRIEL GALINDO MIER

<b>1. Planteamiento del problema:</b>	La gestión de las empresas de dirección facultativa en Colombia generalmente se ha construido en aspectos tradicionales debido a que muchas han sido empresas constructoras que después de un tiempo han decidido dedicarse a la consultoría. De igual forma se tiene una normatividad generalizada y poco específica en cuanto funciones para el caso de la dirección facultativa. Esto ha generado que la gestión realizada externa como internamente por dirección facultativa presente falencias que pueden repercutir en desequilibrio económico y la no continuidad en el medio como empresa. Aun en muchas obras se si siguen presentando afectaciones técnicas y económicas a la promotora de la obra por la inadecuada gestión de seguimiento y control en los aspectos como calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud, y posiblemente por el mal enfoque de la relación de los diferentes actores en las etapas del proceso constructivo.
<b>2. Objetivos:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizar y clasificar información para marco el teórico basado en modelos, manuales y guías sobre dirección facultativa de acuerdo a calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud.</li><li>2. Determinar y analizar la normativa existente aplicable a la gestión de la dirección facultativa.</li><li>3. Comparar la función de la dirección facultativa en Colombia y España</li><li>4. Establecer la relación de la dirección facultativa con los diferentes actores del proceso constructivo.</li><li>5. Plantear criterios para la estructuración del modelo de gestión.</li><li>6. Validar los criterios del modelo de gestión por medio de expertos.</li><li>7. Estructurar de un modelo de gestión sobre dirección facultativa con base a las etapas constructivas</li><li>8. Obtener conclusiones, recomendaciones y futuras líneas de investigación.</li></ol>

<p><b>3. Estructura Organizativa:</b></p>	<p><b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS:</b> Incluye la introducción a la investigación, el alcance, planteamiento del problema, justificación, objetivos generales y específicos, la metodología empleada en la investigación.</p> <p><b>CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE Y DIAGNOSTICO TEÓRICO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA:</b> Contiene la búsqueda bibliográfica de información, métodos de búsqueda, palabras claves, enfoque de artículos y temas de consulta. Presenta información académica, separada en calidad, coste, tiempo, seguridad y salud, asimismo información sobre la normatividad existente en Colombia y España, determinación de las funciones de la dirección facultativa, análisis comparativo y verificación de aspectos importantes.</p> <p><b>CAPITULO 3: PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE GESTIÓN:</b> Se realiza el planteamiento del modelo a partir del objetivo y la metodología de desarrollo. Se describe la estructura del método de consulta que incluye la determinación de variables, elaboración de encuesta, selección de expertos, obtención y análisis de resultados. Posteriormente se describe el desarrollo del modelo de gestión en las diferentes etapas del proceso constructivo, de acuerdo a la relación de la dirección facultativa con el promotor de la obra, contratista, equipo interno y subcontratista del equipo interno.</p> <p><b>CAPITULO 4: CONCLUSIONES, MEJORAS PROPUESTAS Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN:</b> Se establecen conclusiones a partir de la consulta teórica realizada, método de consulta, validación a los expertos y resultado final del modelo. Así mismo se establece recomendaciones debido a las limitaciones de la investigación para su futura profundización y aplicación. De igual forma se plantea futuras líneas de investigación a fin de lograr una estructuración integral del modelo.</p> <p><b>CAPITULO 5. REFERENCIAS:</b> Se detalla la relación de artículos estudiados en esta investigación.</p> <p><b>CAPITULO 6. ANEXOS:</b> Contiene el listado de tablas e ilustraciones.</p>
---	---

<b>4. Método:</b>	Con base en el análisis de la literatura académica, la normativa existente y el cuadro base de la asignatura de dirección facultativa, se establecieron una serie de criterios en diferentes etapas del proceso constructivo, los cuales relacionan a la dirección facultativa con la promotora, el contratista y los subcontratista de la dirección facultativa. Estos criterios fueron puestos a consideración por parte de expertos mediante método Delphi, a fin de conocer tendencias y lograr consenso para así definir la estructura del modelo.
<b>6. Contribuciones:</b>	Con la investigación se conoce el estado teórico y normativo de la dirección facultativa en Colombia, asimismo se analiza la función tanto en España y Colombia, se extraen fortalezas para aplicar a la gestión en Colombia. Se establece un modelo de gestión para dirección facultativa que permite mejorar el ejercicio de la actividad como empresa en los aspectos de calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud.
<b>7. Recomendaciones:</b>	Esta investigación plantea un modelo por lo cual se recomienda profundizar en los estudios y ponerlo en práctica para poder determinar sus fortalezas o posibles carencias.
<b>8. Limitaciones</b>	Este modelo está enfocado a Colombia, construido bajo aspectos y criterios de la dirección facultativa de España y Colombia, su validación trató de ser con expertos heterogéneos sin embargo el número es reducido.



## Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	15
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>1.2 ALCANCE</b> .....	16
<b>1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	16
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN</b> .....	16
<b>1.5 OBJETIVOS</b> .....	17
<b>1.5.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	17
<b>1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	17
<b>1.6 METODOLOGÍA</b> .....	18
<b>1.7 CONTENIDO</b> .....	19
<b>2. ANALISIS DEL ESTADO DEL ARTE Y DIAGNOSTICO TEORICO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA</b> .....	21
<b>2.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	21
<b>2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE PALABRAS CLAVE</b> .....	21
<b>2.1.2 CONSULTA PREVIA Y DEPURACIÓN DE ARTÍCULOS</b> .....	22
<b>2.1.3 CLASIFICACIÓN DE REFERENCIAS E INFORMACIÓN</b> .....	22
<b>2.2 LA CALIDAD EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA</b> .....	23
<b>2.2.1 Control de Materiales</b> .....	23
<b>2.2.2 Especificaciones</b> .....	24
<b>2.2.3 Ensayos de control de calidad</b> .....	25
<b>2.2.4 Mediciones</b> .....	27
<b>2.2.5 Planos</b> .....	28
<b>2.2.6 Equipo</b> .....	29
<b>2.2.7 Reuniones técnicas</b> .....	29
<b>2.2.8 Modificaciones</b> .....	30
<b>2.3 LA PROGRAMACIÓN DE OBRA EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA</b> .....	30
<b>2.3.1 El PDT</b> .....	32
<b>2.4 CONTROL DE COSTES EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA</b> .....	32
<b>2.4.1 CONTROL DE COSTES EXTERNO</b> .....	33

2.4.1.1	El Contrato .....	34
2.4.1.2	Actas.....	35
2.4.1.3	Informes.....	37
2.4.1.4	Bitácora.....	37
2.4.2	CONTROL DE COSTES INTERNO .....	38
2.5	ASPECTO AMBIENTAL EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	38
2.6	SALUD Y SEGURIDAD EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	40
2.7	NORMATIVA .....	41
2.7.1	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA SEGÚN LA NORMATIVA .....	43
2.7.2	LA NSR-10 Y LA SUPERVISIÓN .....	46
2.8	LA FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN COLOMBIA Y ESPAÑA .....	48
2.8.1	EN COLOMBIA .....	48
2.8.2	EN ESPAÑA.....	48
2.9	ANÁLISIS COMPARATIVO DE MANUALES DE GESTIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA EN COLOMBIA Y ESPAÑA .....	50
2.9.1	VERIFICACIÓN ASPECTO TECNICO .....	51
2.9.2	VERIFICACIÓN ASPECTO CALIDAD .....	51
2.9.3	VERIFICACIÓN ASPECTO ADMINISTRATIVO .....	51
2.9.4	VERIFICACIÓN ASPECTO FINANCIERO .....	52
2.9.5	VERIFICACIÓN ASPECTO LEGAL.....	52
2.9.6	VERIFICACIÓN ASPECTO AMBIENTAL .....	53
2.9.7	VERIFICACIÓN ASPECTO SEGURIDAD Y SALUD .....	53
3.	PLANTENAMIENTO DEL MODELO DE GESTIÓN .....	54
3.1	OBJETIVO DEL MODELO .....	54
3.2	METODOLOGÍA .....	55
3.3	DESARROLLO DEL METODO DE CONSULTA .....	55
3.3.1	Determinación de Variables y relación de los actores en el proceso constructivo ...	55
3.3.2	Validación de Variables .....	67
3.3.3	Elaboración de Encuesta.....	67
3.3.4	Selección de Expertos .....	73
3.3.5	Obtención y análisis de la información.....	75

3.3.6	Análisis e interpretación de los resultados obtenidos .....	75
3.4	ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO .....	86
3.5	MODELO DE GESTIÓN SOBRE DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	87
3.5.1	ETAPA PRECONTRACTUAL .....	87
3.5.1.1	RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	88
3.5.1.1.1	Suministro de información de la obra, solución de inquietudes sobre los pliegos de condiciones .....	88
3.5.1.1.2	Visita previa en conjunto al lugar de desarrollo de la obra .....	88
3.5.1.2	RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO .....	88
3.5.1.2.1	Búsqueda de procesos de licitación en portales de contratación .....	88
3.5.1.2.2	Evaluación preliminar sobre la presentación a licitaciones de dirección facultativa .....	89
3.5.1.2.3	Análisis detallado de actividades a desarrollar, recurso humano y equipos de trabajo requeridos en los pliegos de condiciones.....	89
3.5.1.2.4	Verificación de la experiencia técnica solicitada en los pliegos de condiciones.....	89
3.5.1.2.5	Preparación de la oferta (documentación administrativa, técnica, económica y programación de obra).....	90
3.5.2	ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN.....	90
3.5.2.1	RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	91
3.5.2.1.1	Entrega del proyecto (planos, diseños y estudios) .....	91
3.5.2.1.2	Solución de dudas y posibles modificaciones a la obra o contrato .....	91
3.5.2.1.3	Entrega de licencia de construcción, trámites con empresas de servicio públicos .....	91
3.5.2.1.4	Revisión de la oferta técnica y económica del contratista .....	92
3.5.2.2	RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA.....	92
3.5.2.2.1	Reunión inicial y firma de acta de inicio .....	92
3.5.2.2.2	Definición de la matriz de comunicaciones.....	93
3.5.2.2.3	Revisión del contrato del contratista y solución de dudas sobre cantidades, equipo, materiales .....	93
3.5.2.2.4	Revisión y aprobación del plan calidad del contratista .....	93
3.5.2.2.5	Revisión y aprobación de los recursos, calidad de subcontratistas y proveedores del contratista .....	94
3.5.2.2.6	Establecer periodicidad y estructura de informes, comités internos y lineamientos de bitácora.....	94

3.5.2.2.7 Revisión y aprobación de la programación de obra entregada por el contratista.....	94
3.5.2.2.8 Revisión y aprobación del plan de manejo ambiental del contratista .....	95
3.5.2.2.9 Revisión y aprobación del plan de seguridad y salud entregado por el contratista ...	95
3.5.2.3 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO .....	96
3.5.2.3.1 Establecer variaciones entre la oferta económica y técnica versus la realidad de la obra.....	96
3.5.2.3.2 Establecer el plan de gestión documental .....	96
3.5.2.3.3 Previsión de los costes ajenos y propios para la obra asignada .....	97
3.5.2.3.4 Establecer periodicidad y estructura de comités internos .....	97
3.5.2.4 RELACIÓN DIRECCIÓN FACULTATIVA CON SUBCONTRATISTAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	97
3.5.2.4.1 Análisis, estudio y negociación de subcontratistas.....	97
3.5.2.4.2 Determinar lineamientos técnicos, calidad y entregables.....	98
3.5.2.4.3 Elaboración de contratos a subcontratistas.....	98
3.5.3 ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN .....	98
3.5.3.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	98
3.5.3.1.1 Firma de acta de inicio.....	98
3.5.3.1.2 Establecer lineamientos para informes (periodicidad, estructura, contenido).....	99
3.5.3.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA.....	99
3.5.3.2.1 Firma acta de replanteo .....	99
3.5.3.2.2 Firma de acta de inicio.....	99
3.5.3.2.3 Verificar los lineamientos de seguridad y salud de los trabajadores del contratista y de los subcontratistas.....	99
3.5.3.2.4 Aprobar permisos para el desarrollo de actividades técnicas bajo el cumplimiento de los estándares de seguridad y salud.....	100
3.5.3.2.5 Aprobar permisos para el desarrollo de actividades con afectación ambiental .....	100
3.5.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	100
3.5.4.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	101
3.5.4.1.1 Realizar comités con la promotora de la obra .....	101
3.5.4.1.2 Entregar informe de mediciones, cantidades y certificaciones de obra ejecutada...101	
3.5.4.1.3 Establecer posibles perjuicios económicos a la promotora de la obra.....	101
3.5.4.1.4 Entregar informe de seguimiento a la programación de obra.....	101

<b>3.5.4.1.5 Informar sobre afectaciones ambientales y paralización de actividades por este aspecto</b> .....	102
<b>3.7.5.4.6 Informar sobre los incidentes en seguridad y salud y paralización de actividades por este aspecto</b> .....	102
<b>3.5.4.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA</b> .....	102
<b>3.5.4.2.1 Realizar la supervisión técnica y el control de calidad de la obra</b> .....	102
<b>3.5.4.2.2 Analizar las modificaciones propuestas por el contratista</b> .....	103
<b>3.5.4.2.3 Diligenciamiento, anotación de incidencias y observaciones en bitácora</b> .....	103
<b>3.5.4.2.4 Control de calidad a materiales, maquinaria y equipos</b> .....	103
<b>3.5.4.2.5 Mediciones de Obra</b> .....	103
<b>3.5.2.2.6 Registro fotográfico de la obra</b> .....	104
<b>3.5.2.2.7 Revisión y aprobación de certificaciones de obra</b> .....	104
<b>3.5.2.2.8 Suspensión de obra o actividades por motivos técnicos o de calidad</b> .....	104
<b>3.5.2.2.9 Resolver incidencias sobre atrasos o paralizaciones en obra</b> .....	104
<b>3.5.2.2.10 Toma de muestras y análisis de ensayos de laboratorio</b> .....	105
<b>3.5.2.2.11 Comités técnicos con el contratista</b> .....	105
<b>3.5.2.2.12 Aprobación de ítems adicionales o extras</b> .....	105
<b>3.5.2.2.13 Supervisión de pago a subcontratistas y proveedores del contratista</b> .....	105
<b>3.5.2.2.14 Verificación de obligaciones tributarias del contratista</b> .....	106
<b>3.5.2.2.15 Control a la programación de obra realizada por el contratista (Aprobación de modificaciones o ajustes)</b> .....	106
<b>3.5.2.2.16 Establecer mecanismos para mejorar el avance de la obra</b> .....	106
<b>3.5.2.2.17 Control, supervisión y / o aprobación de obras de mitigación de acuerdo al plan de manejo de impacto ambiental</b> .....	107
<b>3.5.2.2.18 Control y supervisión de la aplicación del plan de seguridad y salud</b> .....	107
<b>3.5.2.2.19 Paralizar actividades que generen afectación ambiental no mitigada</b> .....	107
<b>3.5.2.2.20 Paralizar actividades ante incidentes en seguridad y salud</b> .....	107
<b>3.5.4.3 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO</b> .....	108
<b>3.5.4.3.1 Informe de avance de obra a la empresa (Técnico, Ambiental, programación, costes, seguridad y salud)</b> .....	108
<b>3.5.4.3.2 Informe de actividades realizadas por la dirección facultativa (Técnico, Ambiental, programación, costes, seguridad y salud)</b> .....	108

3.5.4.3.3 Resolver incidencias sobre modificaciones al contrato de dirección facultativa .....	108
3.5.4.3.4 Seguimiento al Plan de control de calidad de la obra por parte de la dirección facultativa .....	109
3.5.4.3.5 Generación de actas de pago de actividades de la dirección facultativa .....	109
3.5.4.3.6 Informe de Control de costes y presupuesto de la dirección facultativa en obra .....	109
3.5.4.3.7 Control y almacenamiento de información de la obra .....	110
3.5.4.3.8 Control del plan de trabajo interno .....	110
3.5.4.4 RELACIÓN DIRECCIÓN FACULTATIVA CON SUBCONTRATISTAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	110
3.5.4.4.1 Reuniones técnicas con subcontratistas .....	110
3.5.4.4.2 Control de calidad subcontratista .....	110
3.5.4.4.3 Pago de facturas a subcontratistas .....	111
3.5.4.4.4 Control del plan de trabajo y programación de los subcontratistas .....	111
3.5.5 ETAPA POST CONSTRUCCIÓN .....	111
3.5.5.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	111
3.5.5.1.1 Acta de recibo final de obra .....	111
3.5.5.1.2 Acta de finalización de actividades de la dirección facultativa .....	112
3.5.5.1.3 Entrega de documento final con todas las especificaciones técnicas y de calidad implementadas en la obra.....	112
3.5.5.1.4 Liquidación de contrato de dirección facultativa.....	112
3.5.5.1.5 Apoyo a reclamaciones sobre mayores costes .....	112
3.5.5.1.6 Acta final de pago .....	113
3.5.5.1.7 Programación fecha de entrega de obra.....	113
3.5.5.1.8 Informe Final sobre Aspecto ambiental y Seguridad y Salud .....	113
3.5.5.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA.....	113
3.5.5.2.1 Informe final técnico sobre la obra .....	113
3.5.5.2.2 Acta de entrega final de la obra .....	114
3.5.5.2.3 Certificación final de pago .....	114
3.5.5.2.4 Resolver posibles sobrecostes en la obra .....	114
3.5.5.2.5 Penalización por retrasos .....	115
3.5.5.2.6 Aviso de fin de obra y entrega .....	115
3.5.5.2.7 Informe final del contratista sobre aspecto ambiental y seguridad y salud .....	115

3.5.5.3	RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO .....	115
3.5.5.3.1	Informe final técnico sobre la obra .....	115
3.5.5.3.2	Informe final sobre los costes de la obra .....	116
3.5.5.3.3	Informe Final sobre aspecto ambiental .....	116
3.5.5.3.4	Informe final sobre Seguridad y Salud .....	116
3.5.5.3.5	Archivar documentación de la obra .....	116
3.5.5.3.6	Balance final de gastos .....	117
3.5.5.4	RELACIÓN DIRECCIÓN FACULTATIVA CON SUBCONTRATISTAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	117
3.5.5.4.1	Recepción de trabajos del subcontratista .....	117
3.5.5.4.2	Revisión de garantías .....	117
3.5.5.4.3	Terminación contrato con subcontratistas y pago .....	117
4.	CONCLUSIONES, MEJORAS PROPUESTAS Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN .....	118
4.1	CONCLUSIONES .....	118
4.2	MEJORAS PROPUESTAS .....	119
4.3	FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN .....	119
5.	REFERENCIAS .....	121
6.	ANEXOS .....	125

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción en Colombia como en el mundo representa parte del desarrollo de la economía, para Colombia se esperaba que el crecimiento del producto interno bruto para el segundo semestre del año 2017 sea próximo al 2.4% de PIB. Es una industria que se ha convertido un motor de desarrollo que genera gran cantidad de empleos directos como indirectos. Esta industria ha venido evolucionando a través del tiempo y a pesar de ser una actividad con bases muy tradicionalistas que han generado un avance lento en cuanto al uso de la tecnología, en los últimos años ha vinculado a su desarrollo el uso de herramientas informáticas y la aplicación de modelos que han mejorado su rendimiento tanto a nivel económico como en el tiempo.

Sin embargo las pérdidas y afectaciones que generan los proyectos y obras de construcción aún siguen siendo representativos, tanto para entidades estatales como para empresas públicas y privadas. Para el caso de Colombia aún es común encontrar obras con baja calidad, atrasos, sobrecostos, afectaciones ambientales, incidentes o accidentes en el desarrollo de la obra. Estas afectaciones inciden directa o indirectamente tanto en los propietarios de las obras como en los usuarios finales ya sea a nivel público o privado.

También es importante tener en cuenta que la ausencia de una normativa específica para el caso de Colombia que rija la actividad de la dirección facultativa, ha influido en la suma de errores en el proceso constructivo.

Debido a estas falencias, en los últimos años se ha analizado la actividad de la dirección facultativa desde la academia, las empresas de consultoría etc., a fin de lograr un aporte que pueda influir en reducción considerable de las afectaciones presentes en el desarrollo de las obras, se mejore la gestión de las funciones de la dirección facultativa en el control, seguimiento y supervisión.

Ante esta realidad, esta investigación busca analizar la gestión de la dirección facultativa tomando bases fundamentales académicas y normativas de Colombia como España, bajo los aspectos de calidad, coste, tiempo, ambientales, seguridad y salud, durante las diferentes etapas del proceso constructivo y la relación de la dirección facultativa con los demás actores. Lo anterior con el objetivo de estructurar y plantear un modelo de gestión que pueda ser aplicado a futuro en empresas públicas o privadas, que aporte en el desarrollo de investigaciones que beneficien la actividad de la dirección facultativa y puedan mejorar la normativa existente.



## 1.2 ALCANCE

Estructuración y planteamiento de un modelo de gestión sobre dirección facultativa para Colombia basado en información de clase, modelos, manuales y normativa existente tanto Colombia como España. Modelo que será aplicable a empresas de dirección facultativa, permitiendo su futura validación para así lograr aportes, mejora y ajustes que permiten lograr un modelo integral de gestión.

## 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ejecución de obras en el mundo ha sido en muchos casos un tema controversial, debido a que por factores tanto del contratista como del promotor o dirección facultativa, se conduce a que la ejecución se salga de los parámetros previos establecidos, como resultado se presenten pérdidas tanto en tiempo como en costes que finalmente serán asumidas por algunos de los actores del proceso constructivo.

En Colombia la dirección facultativa es una actividad que lleva más de medio siglo, sin embargo sus orígenes se han dado de manera pragmática y con el paso del tiempo han tomado conceptos teóricos y normativos que han ido ajustando su gestión. Sin embargo la ausencia de una normativa específica para esta actividad en caso de obras civiles, ha generado que aún se presenten atrasos y entrega de obras condicionadas a reparaciones, revisión de sobrecostes o afectaciones de tipo ambiental o de seguridad y salud.

Debido a esto surge la necesidad de conocer la base académica y normativa, asimismo el criterio de expertos a fin de elaborar un modelo de gestión que permita proponer mejoras al proceso de seguimiento y control de la dirección facultativa durante todas las etapas del proceso constructivo.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación surge de la necesidad de cumplir con el objetivo de controlar una obra de acuerdo a los parámetros de calidad, coste, tiempo, ambiental, seguridad y salud. Una forma de contribuir a la mejora del escenario actual del desarrollo de obras en Colombia y reducir las pérdidas tanto en tiempo, como las posibles disputas entre los integrantes del

proceso constructivo. Es así como surge la inquietud: ¿qué debe tener en cuenta y como se puede mejorar la gestión de la dirección facultativa en las diferentes etapas del proceso constructivo? Por ello es indispensable analizar y conocer la raíz teórica y normativa de cómo se debe realizar el control y seguimiento de los cinco parámetros mencionados inicialmente basado tanto en la teoría como en la normativa. Asimismo conocer la relación e interacción de la dirección facultativa con los demás actores en el proceso constructivo, con el propósito que la gestión a realizar sea óptima y no se excluya factores o criterios importantes que permitan finalmente entregar una obra de calidad a la promotora.

La función de la dirección facultativa en Colombia al igual que en España se ha venido estudiando y analizando, sin embargo conocer e incluir el punto de vista de personas que trabajen en el medio de las construcciones civiles y lograr un posible conceso, aportara a esta investigación elementos fundamentales a tener en cuenta. De ahí la necesidad de estructurar un modelo que integre la relación de la dirección facultativa con la promotora, contratista, subcontratista de la dirección facultativa, con los parámetros de coste, calidad, tiempo, ambiental, seguridad y salud , durante las cinco etapas del proceso constructivo, basado en la opinión de los expertos.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Plantear un modelo de gestión para dirección facultativa en Colombia basado en la teoría y normativa existente, para las diferentes etapas del proceso constructivo, teniendo en cuenta parámetros de calidad, coste, tiempo, ambiental, seguridad y salud.

### 1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Consultar el marco teórico sobre los modelos, manuales y guías sobre dirección facultativa de acuerdo a calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud.
2. Determinar y analizar la normativa existente aplicable a la gestión de la dirección facultativa.
3. Conocer y comparar la función de la dirección facultativa en Colombia y España

4. Establecer la relación de la dirección facultativa con los diferentes actores del proceso constructivo.
5. Plantear unos criterios para la estructuración del modelo de gestión.
6. Validar los criterios del modelo de gestión por medio de expertos.
7. Estructuración de un modelo de gestión sobre dirección facultativa con base a las etapas constructivas
8. Obtener conclusiones, recomendaciones y futuras líneas de investigación

## 1.6 METODOLOGÍA

Según los objetivos planteados y el alcance estipulado, se estableció la siguiente metodología:

- a. **Búsqueda de Información sobre modelos, manuales de gestión de dirección facultativa y normativa existente:** Se realizó la consulta de diferentes modelos y manuales de gestión de dirección facultativa en Colombia y España, generados por empresas, investigaciones, organismos de control estatal. Para la normativa existente en Colombia, se consultó diferentes portales de contratación, tesis sobre legislación y regulación sobre dirección facultativa, decretos y leyes. Para España se consultó trabajos doctorales que incluían análisis de normativa sobre dirección facultativa.
- b. **Análisis de información teórica de acuerdo a calidad, coste, tiempo, ambiental, seguridad y salud y normativa existente:** Con base en la información obtenida se procedió a separarla de acuerdo a los parámetros de calidad, coste, tiempo, ambiental, seguridad y salud. Se extrajo para cada parámetro información de los diferentes autores y asimismo realizó una comparación de las funciones de la dirección facultativa para Colombia Y España. Posteriormente se hizo una verificación de los parámetros y el contenido que debían llevar estos para posterior inclusión en el modelo.
- c. **Generación de criterios a consultar con base en modelo existente:** De acuerdo al modelo existente de dirección facultativa suministrado en clase y bajo la autorización del profesor para su empleo, se extraen los criterios base que se utilizaron para generar los criterios definitivos de consulta. Estos criterios definitivos son tomados tanto del modelo de clase como de la base teórica consultada, también

se hizo un pre verificación donde se determinó la importancia debido a la consideración teórica y normativa tanto es Colombia como en España.

- d. Estructuración de Mecanismo de Consulta:** Se estableció de acuerdo a la revisión de varios métodos de consulta, que el método que más se ajusta a las necesidades de la investigación y a su enfoque es el método Delphi. Para ello se procedió a establecer el grupo de expertos a consultar. También se generó el cuestionario de preguntas y se realizó su distribución a los expertos.
- e. Análisis de Datos:** Obtenidos los resultados de la primera ronda de preguntas, se procedió a hacer el análisis estadístico mediante la utilización de un programa con el cual se estableció media y varianza, para así determinar tendencias y obtener las preguntas o criterios a tener en cuenta para la segunda ronda de preguntas. Se procedió a elaborar el segundo cuestionario a fin de lograr un consenso, a este se le incluyo los resultados del primer cuestionario estos resultados incluían porcentaje de repuesta, media y varianza. Obtenidos los resultados de la segunda ronda se procedieron a analizar nuevamente mediante el programa estadístico para obtener resultado finales.
- f. Planteamiento de Modelo:** La estructuración del modelo se basó en los resultados obtenidos por medio del método Delphi y análisis estadístico. Se planteó integrando parámetros de calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud, de acuerdo a la fases del proceso constructivo, se incluyó fundamentos teóricos y normativos de la dirección facultativa en Colombia y España.
- g. Conclusiones:** Se obtuvieron conclusiones de la información analizada, el método Delphi aplicado. Asimismo se generaron recomendaciones sobre el modelo de gestión, posibles mejoras a la normativa existente y futuras líneas de investigación.

## 1.7 CONTENIDO

Esta investigación está dividida en 8 capítulos:

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS:** Incluye la introducción a la investigación, el alcance, planteamiento del problema, justificación, objetivos generales y específicos, la metodología empleada en la investigación.

**CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE Y DIAGNOSTICO TEÓRICO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA:** Contiene la búsqueda bibliográfica de información, métodos de búsqueda, palabras claves, enfoque de artículos y temas de consulta. Presenta información académica, separada en calidad, coste, tiempo, seguridad y salud, asimismo información sobre la

normatividad existente en Colombia y España, determinación de las funciones de la dirección facultativa, análisis comparativo y verificación de aspectos importantes.

**CAPITULO 3: PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE GESTIÓN:** Se realiza el planteamiento del modelo a partir del objetivo y la metodología de desarrollo. Se describe la estructura del método de consulta que incluye la determinación de variables, elaboración de encuesta, selección de expertos, obtención y análisis de resultados.

Posteriormente se describe el desarrollo del modelo de gestión en las diferentes etapas del proceso constructivo, de acuerdo a la relación de la dirección facultativa con el promotor de la obra, contratista, equipo interno y subcontratista del equipo interno.

**CAPITULO 4: CONCLUSIONES, MEJORAS PROPUESTAS Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN:**

Se establecen conclusiones a partir de la consulta teórica realizada, método de consulta, validación a los expertos y resultado final del modelo. Así mismo se establece recomendaciones debido a las limitaciones de la investigación para su futura profundización y aplicación. De igual forma se plantea futuras líneas de investigación a fin de lograr una estructuración integral del modelo.

**CAPITULO 5. REFERENCIAS:** Se detalla la relación de artículos estudiados en esta investigación.

**CAPITULO 6. ANEXOS:** Contiene el listado de tablas e ilustraciones.

## 2. ANALISIS DEL ESTADO DEL ARTE Y DIAGNOSTICO TEORICO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

### 2.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para determinar el estado de la información, se realizó la búsqueda de investigaciones, modelos y manuales de gestión esto con el fin de establecer el punto de partida. Para ello se establecieron una serie de palabras clave, que a través su combinación arrojó resultados que luego fueron revisados y depurados de acuerdo al enfoque de la investigación. Una vez determinados los artículos, manuales, modelos e investigaciones definitivos, se procedió a clasificar de acuerdo los parámetros establecidos sobre calidad, coste, tiempo, ambiental, seguridad y salud la información sobre dirección facultativa.

Para la búsqueda de información se empleó Web of Science y Google. Se incluyeron artículos en inglés, manuales de Colombia y España tanto del sector público como empresas privadas, libros sobre dirección facultativa en Colombia, tesis de maestría y doctorales.

A fin de lograr el objetivo de la búsqueda bibliográfica se establecieron tres pasos.

- Identificación de palabras clave
- Consulta previa y depuración de artículos
- Clasificación de referencias e información

#### 2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE PALABRAS CLAVE

Las palabras claves utilizadas para la búsqueda inicial fueron “modelo” “gestión” “interventoría” “dirección facultativa”, la unión de estas palabras arrojó resultados que permitieron la ampliación del conjunto de palabras claves como:

Palabras Clave	Keywords
Supervisión de Construcción	Construction Supervision
Contrato de auditoria	Contract Audit
Modelo de gestión	Management Model
Modelo Dirección Facultativa	Project management Model
Control de costes	Cost control
Control de calidad	Quality management

Tabla 1: Palabras Clave para la búsqueda bibliográfica

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo para el empleo del buscador de Google utilizaron los siguientes criterios:

<b>Criterios</b>
Manual de interventoría/dirección facultativa
Modelo de gestión de dirección facultativa
Interventoría de obras
Interventoría de proyectos
Manual de dirección facultativa
Modelo de gestión de dirección facultativa

*Tabla 2: Criterios de búsqueda para la Google*

Fuente: Elaboración Propia

## 2.1.2 CONSULTA PREVIA Y DEPURACIÓN DE ARTÍCULOS

Obtenido los resultados de las consultas tanto en Web of Science y el buscador de Google se procedió a revisar los artículos, investigaciones, libros, manuales, con el fin determinar si se ajustaban al enfoque de la investigación. Se hizo una depuración preliminar y luego se procedió a eliminar los artículos cuyo contenido no era representativo. Asimismo se refino la búsqueda de la información en Web of Science, incluyendo en los filtros el tema ingeniería civil, con esto se redujo significativamente los resultados de la búsqueda obteniéndose información más ajustada. Para el caso del buscador de Google se consultaron referencia de investigaciones de master y doctorado, al igual que la citas de libros sobre dirección facultativa en Colombia. Se buscaron manuales de dirección facultativa en España, encontrándose información generada por diferentes ayuntamientos.

## 2.1.3 CLASIFICACIÓN DE REFERENCIAS E INFORMACIÓN

Obtenida la información y de acuerdo a los parámetros establecidos de calidad, coste, tiempo, ambiental, seguridad y salud, se procedió a hacer la clasificación. La primera clasificación fue de acuerdo al tipo de información obtenida, si eran manuales o modelos, tesis de investigación de doctorado o master, libros de dirección facultativa y documentación de normativa. Luego se procedió a clasificarla de acuerdo a los parámetros mencionados inicialmente. Esto permite tener una clasificación que se ajusta al enfoque de

la investigación y que también permitirá ajustarse a la organización y estructuración del modelo final. Además de la clasificación anterior y con el fin lograr una categorización ordenada y de fácil acceso se clasifico la información de acuerdo al título, autor, año, tipo, país y que información contenía de acuerdo a los parámetros establecidos.

## 2.2 LA CALIDAD EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Es el proceso mediante el cual se verifican las condiciones de los materiales, elementos, métodos, modelos, normas, etc., que se utilizan, de acuerdo con las especificaciones requeridas para la ejecución del contrato. (Invias, 2010).

Así, la gestión de la calidad es el conjunto de acciones planeadas con anticipación, cuya puesta en práctica permite confiar en que los procesos y los productos se ajusten a determinados requisitos de calidad establecidos de antemano (Normas Icontec).

Más que de aseguramiento de la calidad, se trata de gestión de calidad. La gestión de la calidad debe abarcar el dominio de estos sistemas tanto en la empresa constructora como en la de consultoría en interventoría. (Heno, 2010).

Debe hacerse un plan de control de calidad que debe estar especificado desde los pliegos de condiciones para que todos los cotizantes conozcan el alcance de la supervisión técnica que se realizara. (Maldonado, 2003)

Como practica recomendada, la Dirección facultativa tiene dentro de las funciones de la etapa de postconstrucción la elaboración del informe final de control de calidad. (Londoño, 2003)

Para asegurar la consecución de los objetivos de la dirección facultativa y el éxito de la misma, se deben diseñar procedimientos eficientes orientados al aseguramiento de la calidad (Jiménez, 2007).

Tiene por objeto garantizar que esta cumpla con los planos y las especificaciones previstas. De ahí la importancia de que la dirección facultativa a cargo de la obra, verifique la concordancia de las características de los materiales, calidad de la mano de obra, equipos y herramientas, proceso constructivos con los especificados en el contrato. (Vidal 2002).

### 2.2.1 Control de Materiales

Para (Heno, 2010) es el proceso mediante el cual se verifican las condiciones de los materiales, elementos, métodos, modelos, normas, etc., que se utilizan, de acuerdo con las especificaciones requeridas para la ejecución del contrato.



Según (Maldonado, 2000) hay que definir un procedimiento adecuado para el manejo de los materiales, el cual dependerá principalmente de si los equipos y / o materiales son suministrados por el Propietario, por el Contratista o por ambos. Este manejo debe incluir una coordinación de la Dirección facultativa con la persona encargada de la gestión de compras, para tener toda la información sobre la llegada de los equipos y materiales a la obra. Igualmente debe haber (si se requiere) un procedimiento para el recibo, almacenamiento y entrega de los materiales que lleguen a la obra, manteniendo un inventario y el respectivo movimiento de los mismos, suministrados por el contratista y/o propietario.

La calidad de los materiales debe estar de acuerdo con la concepción del proyecto.

Inicialmente habrá que establecer un plan de control de calidad que se puede ajustar al siguiente procedimiento:

\_Establecer una lista de todos los materiales simples o elaborados que se van a utilizar en la obra.

\_Para cada material establecer las características a exigir, separadas en dos categorías:

- Características que normalmente, cumplen todos los materiales de ese tipo: estas características solo necesitaran una somera supervisión a nivel visual o ensayos muy sencillos. .
- Características que no cumplen todos los materiales del mismo tipo: su comprobación deberá realizarse mediante ensayos in-situ o de laboratorio (Londoño, 2003).

Según (Vidal, 2002) el control de materiales se realiza para constatar sus características: Clase, tipo, marca, referencia, dimensiones, calidad, uniformidad, integridad, condiciones físicas que se encuentran, almacenamiento, protección.

Cuando se trata de materiales naturales como agregados, rocas, maderas, es conveniente hacer una inspección más detallada de los mismos y eventualmente algunas pruebas.

### 2.2.2 Especificaciones

Para (Vidal, 2002) las especificaciones es el conjunto de disposiciones, requisitos y condiciones que el contratante estipula para la ejecución de sus obras y estudios, así como aquellas disposiciones o instrucciones complementarias que dicte el contratante y que modifiquen o adicione las especificaciones. Tanto las estipuladas originalmente como las complementarias serán de cumplimiento obligatorio para el contratista.

Según (Lemoine, 2010) la función del interventor es velar por que la ejecución de la obra se cumpla de acuerdo con las especificaciones técnicas y económicas del contrato.

Para (Maldonado, 2003), en su definición de riesgo existe la posibilidad de que los resultados o productos de un proyecto no cumplan las especificaciones técnicas requeridas para dar una solución adecuada al problema o a la necesidad que lo originó.

En otros casos, después de definir los resultados o productos de modo adecuado, no se obtienen con las especificaciones esperadas, debido a que en la etapa de ejecución no se aplican en la forma planeada los recursos y las metodologías definidas.

Es bueno preguntarse según (Brooks, 2010) ¿Son adecuados las especificaciones, los registros y la vigilancia para el desempeño del contratista?

A partir de los informes que presenta la dirección facultativa debe exigir, si es del caso, que ésta realice, de acuerdo con las especificaciones, las actividades relativas al control de calidad de los materiales y de los trabajos, en lo referente a los compromisos adquiridos contractualmente por el interventor en cuanto a ensayos, muestreos, reportes y seguimiento general de los trabajos realizados por el contratista al cual se le ejerce la dirección facultativa. (Henaó, 2010).

Por lo tanto (Vidal 2002), el cambio de especificaciones se realizará mediante el correspondiente acuerdo modificatorio, suscrito por las partes.

Como resultado de la aplicación de los diferentes materiales en obra, el interventor revisa los procedimientos, técnicas y le aspecto final de los ítems ejecutados contra la especificación establecida en las normas técnicas. (Vargas 2003)

### 2.2.3 Ensayos de control de calidad

Es necesario efectuar ensayos de campo, de laboratorio y control de calidad y cantidad de materiales para verificar el cumplimiento de las normas y especificaciones requeridas por la entidad contratante. En caso de incumplimiento de éstas, el interventor debe solicitar los correctivos a que haya lugar. (Henaó, 2010)

Para (Invias, 2010) se debe efectuar ensayos de campo, de laboratorio para el control de calidad de materiales y productos terminados con el objeto de verificar el cumplimiento de las normas y especificaciones de construcción.

Invias (2010) plantea un formato resumen de los ensayos de laboratorio.


	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MANUAL DE INTERVENTORÍA DE OBRA PÚBLICA RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO	CÓDIGO MINFRA-MIN-IN-15-FR-11							
VERSIÓN 1		PÁGINA DE							
FECHA (Día) (Mes) (Año)									
UNIDAD EJECUTORA: _____ DIRECCIÓN TERRITORIAL: _____									
CONTRATO DE OBRA No.: _____ CONTRATISTA: _____									
MES Y AÑO DEL INFORME MENSUAL: _____ CARRETERA Y/O PROYECTO: _____ SECTOR: _____									
RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO									
No. Consecutivo del Ensayo	Fecha del Ensayo	Descripción/Ensayo	Norma	Procedencia (Sitio donde se tomó la muestra)	No. De Muestras	Rango Cumplimiento del Ensayo	Resultado del Ensayo	Cumple SI o NO	Observación /Acciones
OBSERVACIONES: _____									
NOTA: 1. La columna "No. Consecutivo del Ensayo" corresponde a un número consecutivo único que identifica cada resultado obtenido de laboratorio o prueba de campo. 2. Es responsabilidad del Interventor verificar el cumplimiento en la realización del número de ensayos requeridos en el periodo y el cumplimiento de las especificaciones generales y particulares de construcción y normas de ensayo. 3. Cuando el resultado del ensayo de laboratorio no cumple, el Interventor debe diligenciar en la columna "Observaciones" el procedimiento utilizado para subsanar la no conformidad y generar los reportes con los resultados de laboratorio que evidencien la corrección de la no conformidad. 4. Ningún reporte de laboratorio se puede presentar con enmendaduras.									
Firma _____					Firma _____				
Nombre: Director de Obra					Nombre: Director de Interventoría				
Matrícula No.: _____					Matrícula No.: _____				
Original: Informe mensual/ Archivo de Gestión del contrato (Subdirección Administrativa) Copias: Interventor, Dirección Territorial									

Ilustración 1: Formato control ensayos de laboratorio  
 Fuente: Manual de interventoría del INVIAS 2010

Con el propósito de verificar que se cumplan los requisitos o especificaciones técnicas establecidas para las diferentes actividades desarrolladas en la obra, se estructura un

programa de inspección y ensayo que garantice el cumplimiento de lo establecido en planos y especificaciones técnicas. Los controles se realizarán en laboratorios certificados escogidos de común acuerdo con el Contratante, y el Administrador Delegado. El Inspector de Dirección facultativa será el responsable de tomar las muestras y recibir los resultados para realizar la evaluación de conformidad en conjunto con el Residente y el Coordinador de Dirección facultativa. (Maldonado 2003)

Según (Departamento de vivienda, obras públicas y transporte Gobierno Vasco, 2010) el control mediante ensayos es de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, ensayos a realizar, criterios de aceptación y rechazo y acciones a adoptar. La Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas, cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas y análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto de Ejecución. Para (Vargas, 2003), Como complemento esencial para la revisión de los materiales e ítems de construcción se hace necesario efectuar pruebas en la obra y ensayos de laboratorio orientados a constatación y aseguramiento de la calidad de la misma. Para su correcta aplicación se deberá tener en cuenta la normativa existente en los códigos, manuales estatales y de fabricante así como las normas técnicas establecidas para el efecto.

Todos estos ensayos de laboratorio y pruebas en obra deben presentar un informe técnico escrito y gráfico o visual que debe mantener en el archivo de la obra una vez sean entregados sus resultados por el laboratorio o una vez sean realizados en la obra y establecidos cuantitativamente. (Vargas, 2003)

## 2.2.4 Mediciones

Según (Maldonado, 2003) las mediciones son parte del objeto del Contrato, se debe poseer la totalidad de las cantidades de obra de las diferentes actividades, con su respectivo precio unitario, para cuando se vaya a hacer mediciones de avance de las mismas, se confronten y se tenga claridad de los porcentajes ejecutados con respecto al programa y así obtener la información real de cómo se encuentra el avance. Se recomienda que estas mediciones se efectúen en conjunto, para que en el momento del análisis no se tengan discrepancias y su trámite no tenga contratiempos en la apreciación y sea ágil, redundando en los pagos parciales oportunos al Contratista.

Para (Vargas, 2003) a medida que se vayan ejecutando cada uno de los ítems contratados, la dirección facultativa ejecuta las medidas correspondientes, de longitudes, áreas o volúmenes de acuerdo con las unidades de medidas establecidas contractualmente y los resultados los hará constatar en formatos diseñados para tal efecto. Se debe establecer en la obra periodos estables de medición o cumplir los establecidos contractualmente orientados además al cuantificación de rendimientos de obra.

Como soporte de estas mediciones se pueden utilizar sistemas de coordenadas en los planos constructivos para efectos de controlar las zonas en las cuales se haya realizado la medición y con el fin de dejar perfectamente establecido el proceso correspondiente y evitar la repetición en el procedimiento, tanto de esfuerzos humanos como de cantidades medidas. Igualmente deben describirse cada una de las medidas y operaciones aritméticas realizadas dentro del proceso para dar mayor sustento técnico a las medidas efectuadas que servirán como base para para los cortes mensuales de obra y las correspondientes actas de recibo del contrato.

### 2.2.5 Planos

Se debe revisar los siguientes aspectos teniendo en cuenta todo como un conjunto a la hora de realizar cualquier supervisión o dirección facultativa.

**Los planos de diseño:** Verificar que los estudios, diseños y planos cumplan con las condiciones actuales del proyecto, las normas y especificaciones vigentes y aprobar de ser el caso, los estudios, diseños y planos, requeridos en la vigencia de la ejecución de la obra. (Invias 2010).

Así mismo para (Vargas, 2003), deben contener las especificaciones y características de materiales utilizados.

**Ajuste de estudios, diseños y planos:** Debe proponer por escrito al jefe de la unidad ejecutora el ajuste oportuno de los estudios, diseños y planos generales, y de los detalles indispensables para la ejecución del proyecto.

Cuando el proyecto lo requiera, debe ajustar oportunamente los estudios, diseños y planos generales y de detalles indispensables para su ejecución, previa aprobación del jefe de la unidad ejecutora. (Henao, 2010)

**Planos definitivos de la obra:** De acuerdo con lo estipulado en el contrato, elaborar los planos definitivos del proyecto, los cuales deben mostrar todas las modificaciones realizadas durante la ejecución del mismo, incluyendo cualquier información que sea pertinente. Las modificaciones surgidas, según su complejidad, deben ser coordinadas con el proyectista y demás consultores técnicos que hayan intervenido en los diseños, quienes deben realizar los ajustes necesarios para la ejecución. (Henao, 2010)

Elaborar planos de las obras en todos los casos que sean necesarios y especificar con detalle, cuando en los planos generales del proyecto no lo hagan. Así mismo, velar por que el contratista de obra elabore y entregue los planos definitivos de la obra construida, los cuales deben incluir todas las modificaciones realizadas durante la ejecución del proyecto.

**Planos Topográficos:** Son la base del proyecto arquitectónico y deberán contener claramente las mediciones exactas de los linderos, referencia de las vías que afectan el predio, líneas de conducción eléctrica, transformadores, acometida de acueducto, tanques de

agua, corrientes de agua, cercas, topografía del terreno, las curvas de nivel deberán estar claramente referenciadas al BM que se tomó la referencia con el fin de utilizarlo en el replanteo de la obra. (Vargas, 2003).

**Datos Topográficos:** estos datos son necesarios para el análisis del terreno, para las localizaciones respectivas y entrega de coordenadas al Contratista, y replanteos que se tienen que hacer al inicio y durante la ejecución de la obra civil o cualquier otra actividad que requiera de éstos, como puede suceder con las obras mecánicas y eléctricas. Es recomendable instalar puntos de referencia fijos, con sus coordenadas y elevaciones, para su utilización rápida cuando se necesite (Maldonado, 2003)

### 2.2.6 Equipo

Durante todo el desarrollo del proyecto deberá mantener actualizada una relación diaria de los profesionales, trabajadores y equipo del constructor empleados en la ejecución de las obras y en las oficinas o campamentos. El interventor podrá exigir el cambio o adición del personal necesario; de no darse cumplimiento a lo solicitado, deberá iniciar las acciones que conlleven al cumplimiento de estas obligaciones, mediante requerimiento escrito con copia al gestor técnico de contrato y a la Unidad Ejecutora correspondiente, en caso de reincidencia procederá a iniciar los procesos sancionatorios pertinentes cumpliendo con la normatividad vigente para el caso. (Invias, 2010)

Para (Hena, 2010) la dirección facultativa debe verificar que el equipo ofrecido por el contratista en su propuesta se encuentre en el sitio del proyecto y en óptimo estado de funcionamiento. Controlar que el contratista mantenga el personal profesional, técnico, operativo y administrativo de acuerdo con lo ofrecido en su propuesta. Debe controlar la permanencia, el estado y la utilización del equipo ofrecido en la propuesta. Cuando se requiera cambio de equipo, la dirección facultativa exigirá su reemplazo por otro de iguales o superiores especificaciones.

### 2.2.7 Reuniones técnicas

Para (Maldonado, 2003) Antes de iniciar la Obra se debe realizar una reunión conjunta, entre el Propietario, la Dirección facultativa, el Contratista, y ojalá también con el Diseñador, si fuere posible para comentar todo lo Contractualmente Pactado y lo que pueda ser factible de aclaración.

Se debe realizar con el contratista reuniones periódicas, de acuerdo con la naturaleza del contrato, a fin de analizar temas y problemas relacionados con el desarrollo del mismo, y acordar soluciones prácticas y oportunas; así mismo, efectuar seguimiento a los

compromisos pactados en actas anteriores. Debe dejar constancia de lo tratado en actas. En los contratos de obra se debe realizar como mínimo una reunión mensual en el sitio de las obras (Henao, 2010)

### 2.2.8 Modificaciones

Analizar las necesidades de modificaciones requeridas durante la ejecución del proyecto y enviarlas para aprobación y trámite oportuno del jefe de la dependencia ejecutora, con la debida justificación técnico-económica emitida por el interventor. Las modificaciones que usualmente se presentan son:

Aprobación de ítems y fijación de precios no previstos. (Invias, 2010)

## 2.3 LA PROGRAMACIÓN DE OBRA EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa debe jugar un papel importante en el control de programación, y es por ello que es necesario saber cómo se define y cómo se debe realizar; así no sea el encargado de ejecutarlo, al menos debe estar enterado de sus diferentes procesos.

Uno de los objetivos primordiales del control de programación es establecer con rapidez y facilidad los cambios que se puedan presentar en el programa, para entrar a tomar las medidas (preventivas y correctivas) evitando que ésta se altere.

En programación, el elemento de referencia es el Programa de Construcción, en el cual previamente se deben haber definido:

- ✓ Las tareas
- ✓ Los recursos
- ✓ El plazo
- ✓ Las fechas
- ✓ Los tiempos
- ✓ Los rendimientos, etc.

Para llevar a cabo un proceso de control se debe tener en cuenta algunos requerimientos importantes, a fin de que puedan ser claros y objetivos; por lo anterior, el proceso de control se puede dividir en cuatro pasos principales, que los podemos considerar como elementos básicos del control, estos cuatro pasos o fases son:

El proceso de toma de datos.

El proceso de información.

El análisis de resultados y la presentación de propuestas.

La toma de decisiones (Henao, 2010).

El Programa de obra deberá elaborarse por medio del método Gantt, utilizando como herramienta el programa Project u otro similar. Los diagramas deberán presentar o mostrar la ruta crítica de ejecución del proyecto, lo mismo, que proveer diagramas de seguimiento para el control por parte del interventor, la supervisión del contrato y la supervisión del proyecto. (Invias, 2010)

Basados en los programas contenidos en la Propuesta y en las observaciones que a estos tenga la dirección facultativa, y una vez el Contratista sea notificado de la adjudicación respectiva, este deberá acordar con la misma lo siguiente:

\_Revisión preliminar del programa detallado de Construcción con sus comentarios y datos complementarios, para elaborar el programa detallado del trabajo, PDT, definitivo.

\_En adición a lo estipulado, en los Pliegos de Condiciones, sobre las fechas que tengan relación a hechos, actividades y eventos intermedios que deba cumplir el Contratista antes de vencerse el plazo contractual, las partes acordarán las fechas para iniciar y terminar todas y cada categoría de trabajo o especialidad.

\_En cada una de las etapas se establecerá el peso o factor de importancia de cada actividad, así como también se acordará la fórmula para calcular cada mes el porcentaje del Progreso Físico, el cual nos permitirá evaluar y calificar en términos porcentuales el estado de cumplimiento.

\_También se acordará entre las partes, los formatos para presentar estos programas y curvas, previendo que permitan comparar en detalle los avances programados vs. Ejecutados (Maldonado, 2003).

Es necesario disponer de un sistema de programación que vincule la estrategia de la descentralización de las operaciones, un sistema interactivo y participativo en el que los diferentes actores del proyecto suman responsabilidades. (Gerard, 2010)

Para (Moriones, 2007) la programación de las actividades de la dirección facultativa se elabora con base en el cronograma de ejecución del proyecto a vigilar y dentro de los términos y plazos contemplados en el contrato de dirección facultativa. Debe contener, de manera clara y precisa, las acciones de control, fechas y responsabilidad de su ejecución, guardando estrecha relación con cada una de las etapas del contrato vigilado. La programación se traduce en un cronograma que se debe ajustar a la medida que se presenten situaciones o hechos que lo afecten.

Se debe asegurar que el contratista tenga definido un plan de trabajo con actividades lógicas y secuenciales, y que la duración de cada una de éstas se ajuste a los requerimientos, de manera que la plena ejecución de cada actividad conduzca al logro de los productos intermedios, y éstos a su vez, a la consecución de un producto final de calidad. (Prieto, 2011)

Es necesario actualizar la programación presentada por el contratista en su propuesta, puesto que podrían existir variaciones en las condiciones encontradas en la visita previa al sitio de la obra durante la preparación del proceso contractual y que pudiesen afectar la ejecución de algún o algunos ítems de la construcción. La dirección facultativa revive la programación respectiva, estructurada para revisión y control continuo en la obra en



formato establecido previamente y con base en los métodos P.E.R.T (Programa Evaluation and Review Technique) o CPM (Critical Path Method) (Vargas, 2003)

### 2.3.1 EI PDT

La dirección facultativa debe jugar un papel importante en el control de programación, y es por ello que es necesario saber cómo se define y cómo se debe realizar; así no sea el encargado de ejecutarlo, al menos debe estar enterado de sus diferentes procesos (Henaó, 2010).

El Programa de obra deberá elaborarse por medio del método Gantt, utilizando como herramienta el programa Project u otro similar. Los diagramas deberán presentar o mostrar la ruta crítica de ejecución del proyecto, lo mismo, que proveer diagramas de seguimiento para el control por parte del interventor, la supervisión del contrato y la supervisión del proyecto. (Univalle, 2005).

Basados en los programas contenidos en la Propuesta y en las observaciones que a estos tenga la Dirección facultativa, y una vez el Contratista sea notificado de la adjudicación respectiva, este deberá acordar con la misma lo siguiente:

Revisión preliminar del programa detallado de Construcción con sus comentarios y datos complementarios, para elaborar el programa detallado del trabajo, PDT, definitivo (Maldonado, 2003).

Para el caso de la dirección facultativa la programación de las actividades de la dirección facultativa se elabora con base en el cronograma de ejecución del proyecto a vigilar y dentro de los términos y plazos contemplados en el contrato de dirección facultativa. Debe contener, de manera clara y precisa, las acciones de control, fechas y responsabilidad de su ejecución, guardando estrecha relación con cada una de las etapas del contrato vigilado. (Jiménez, 2007).

Es necesario actualizar la programación presentada por el contratista en su propuesta, puesto que podrían existir variaciones en las condiciones encontradas en la visita previa al sitio de la obra durante la preparación del proceso contractual y que pudiesen afectar la ejecución de algún o algunos ítems de la construcción. (Vargas, 2003).

## 2.4 CONTROL DE COSTES EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Dentro del control económico tiene una crucial importancia un correcto control de los costes que se generan a lo largo de todo el proceso productivo. No debemos olvidar que el contratista de obras parte de un proyecto cuyo presupuesto acepta previamente y que, a

partir de ahí debe realizar la obra destinando para ello los suficientes recursos para ello, pero sin incurrir en un coste excesivo que sobrepase el presupuesto inicial con el que cuenta. (Bañon, 2001).

### 2.4.1 CONTROL DE COSTES EXTERNO

La empresa interventora debe llevar a cabo la administración de los costes y flujos de inversión de los trabajos de dirección facultativa mediante:

La comparación de los costes reales con el presupuesto y la consiguiente identificación de las desviaciones producidas.

El mantenimiento de una base de datos actualizada que le permita conocer el estatus de los costes en tiempo real y proyectar los costes en cualquier momento. (Hena, 2010)

Para (Invias, 2010) se debe conocer al detalle el estado financiero y legal del contrato y registrar las operaciones efectuadas con los fondos del mismo, manejo de los anticipos, así como del trámite oportuno de contratos adicionales, actas de modificación de cantidades de obra, aprobación de precios para ítem no previstos.

Se debe garantizar que los recursos se están ejecutando en la forma en la cual se han programado. Así mismo, debe velar por que los pagos a favor del contratista y a favor de los proveedores del mismo se efectúen correcta y oportunamente.

El interventor debe conocer el manejo presupuestal del contrato, que incluye el control de la programación y el control de la ejecución (Prieto, 2011)

La interventoría contable-financiera es aquella que comprende el control, el seguimiento y la evaluación de todos los procesos y procedimientos contables y financieros que son aplicados en la realización del proceso constructivo de la obra y, en general, de todo el proyecto, para poder ver el buen manejo de los recursos que se disponen para ella y la adecuada inversión, de conformidad con lo estipulado en el contrato. (Hena, 2010)

Para (Vidal, 2002) se debe verificar que las cantidades de obra por ejecutar, correspondan con lo presupuestado inicialmente y en caso de presentarse desfases, se pueden proponer medidas correctivas.

Que el contratista presente y mantenga al día el programa de desembolsos

Que se compra o se confronte periódicamente la facturación acumulada con el programa actualizado de avance de obra

Que no hay demoras injustificadas en los pagos de facturas o cuentas al contratista.

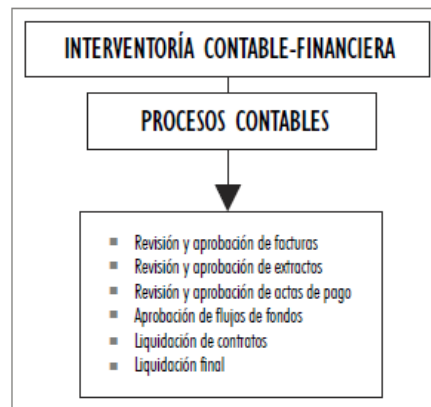


Ilustración 2: Proceso de interventoría contable-financiera

Fuente: Henao 2010

Con el fin de evitar sanciones que puedan perjudicar la obra, el interventor debe controlar el cumplimiento de las obligaciones tributarias del contratista, tales como:

Verificar que el impuesto del IVA se haya pagado dentro de los términos y requisitos de ley  
Verificar que el porcentaje de retención en la fuente corresponda con el tipo de contrato y que se haga la respectiva consignación de esta (Vidal, 2002)

Preparar en el caso de existir algún desacuerdo con el contratista o controversia contractual, toda la información contable y financiera que fuera necesaria con el fin de facilitar la utilización de mecanismos de solución directa o la aplicación de la cláusula compromisoria, si hubiera lugar a ello. (Vargas, 2003).

### 2.4.1.1 El Contrato

El objeto de los contratos no es otro que la adquisición de bienes y servicios tendientes a lograr los fines del estado en forma legal, armónica y eficaz (Corte Constitucional de Colombia, Sentencia C-449-92).

Para cualquier clase de contrato, hay una serie de elementos principales que constituyen el denominador común de todos ellos, elementos principales que a su vez dan origen a una serie de condiciones subordinadas, los cuales son: el objeto, el plazo para su ejecución, el valor del contrato y las obligaciones y prerrogativas de cada uno de los signatarios del contrato. (Maldonado, 2003)

Para (Jiménez, 2007) el contrato debe contener las siguientes condiciones:

*Objeto.* Determinar en forma precisa y detallada el objeto del contrato para que no se preste a interpretaciones ambiguas durante la ejecución del mismo o al recibo del proyecto, las obras, bienes o servicios.

*Anticipo o pago anticipado.* En los dos casos, su valor y porcentaje deben estar debidamente justificados y fundamentados en los estudios previos, para que proceda su inclusión en la contratación respectiva.

*Condiciones de pago.* El estudio debe comprender las condiciones en las cuales el mercado ofrece los bienes, obras o servicios y las modalidades de pago, e indicar si los requerimientos de la entidad se apartan de estas condiciones o las afectan. Además, debe precisar y evaluar la relación entre la disponibilidad de pago y las condiciones de pago planteadas.

*Entregas.* Establecer o determinar, de acuerdo con las necesidades, los plazos y el lugar de entrega parcial y definitiva del proyecto, bienes, obras o servicios.

*Obligaciones.* Deben incluirse sobre todo las que se denominan obligaciones accidentales, o sea aquellas que deben estar expresamente pactadas o reguladas en el contrato y a cargo del contratista, entre otras, las atinentes a forma y requisitos para pago, suministro de repuestos, calidad, riesgos y garantías, experiencia, servicios de mantenimiento, respaldo técnico. Además, las relacionadas con pruebas y ensayos.

Para el manejo de la dirección facultativa, el contrato será el documento escrito que ha sido firmado por las partes y que contiene todos los acuerdos logrados por los contratantes sobre los diversos aspectos que hacen relación al cumplimiento de las obligaciones de las partes y al logro de fines del estado. (Vargas, 2003)

#### 2.4.1.2 Actas

Todas las Actas serán documentos contractuales, una vez sean suscritas y firmadas por el Contratista e Interventor, de acuerdo a los eventos a tener en cuenta (Maldonado, 2003).

La Dirección facultativa a su vez, implementara los formatos para Actas de pago, Actas de Iniciación, de suspensión, reiniciación, pre actas y demás que sean requeridas para el control y documentación de todas las fases del Proyecto (Londoño, 2003).

Para el (Invias, 2010) existen diferentes tipos de actas:

**Acta de Ajustes:** Documento contractual mediante el cual se reconocen los ajustes de precios pactados en el contrato, correspondientes a un acta de recibo parcial o de recibo final.

**Acta de Aprobación de Estudios y Diseños:** Documento mediante el cual el contratista entrega y el Interventor aprueba y recibe los estudios y/o diseños pactados en el contrato. En esta acta se deja constancia de la aprobación de parte o de la totalidad de los estudios y diseños.

**Acta de Comité:** Documento mediante el cual se deja constancia del avance físico, financiero, administrativo y legal del contrato y compromisos que deben realizarse de acuerdo a las necesidades del mismo.

**Acta de Costes:** Documento contractual mediante el cual se reconocen cuantificados los servicios realizados por la dirección facultativa durante la ejecución de un contrato. Esta acta es el soporte para el pago gradual a la dirección facultativa.

**Acta de Modificación de Costes:** Documento mediante el cual se ajustan los costes de personal y de otros recursos de acuerdo al avance del contrato de obra.

**Acta de Entrega de Bienes y/o Equipos:** Documento contractual mediante el cual se formaliza el recibo y la entrega de bienes y/o equipos por parte del contratista al INVIAS.

**Acta de Entrega por Cambio de Interventor o Gestor Técnico:** Documento contractual mediante el cual se protocoliza el empalme entre el interventor o gestor técnico saliente y entrante. En este documento se deja constancia del estado y manejo del anticipo, del avance físico y financiero del contrato y de la entrega y recibo de todos los documentos.

**Acta de Fijación de Ítem no Previsto:** Documento contractual mediante el cual se aprueba por parte de la Entidad el precio del mercado del ítem no previsto.

**Acta de Liquidación del Contrato:** Documento contractual donde se hace un balance contable entre las inversiones ejecutadas por el contratista contra las pagadas por la entidad.

**Acta de Reanudación:** Documento mediante el cual se deja constancia de la reanudación de las obras.

**Acta de Entrega y Recibo Definitivo de Obra:** Documento contractual mediante el cual el contratista hace entrega y el INVIAS a través de la dirección facultativa recibe las obras en el estado en que se encuentren.

**Acta de Recibo Parcial de Obra:** Documento contractual mediante el cual el contratista hace entrega parcial y el INVIAS a través de la dirección facultativa recibe parcial y debidamente cuantificados los bienes, las obras o los servicios. Esta acta es el soporte para el pago parcial al contratista.

**Acta de Reunión Técnica Inicial:** Documento que se elabora, máximo dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la orden de inicio, se realizará en la Dirección Territorial respectiva, con el Director Territorial,

**Acta de Suspensión o Ampliación de la Suspensión del Contrato:** Documento contractual mediante el cual el INVIAS y el contratista acuerdan con fundamentos técnicos y jurídicos la suspensión del plazo de ejecución del contrato o ampliación de la suspensión, indicando la fecha probable de reanudación.

### 2.4.1.3 Informes

El interventor debe presentar, a la entidad estatal contratante, informes de las actividades relacionadas con la ejecución y el control del contrato vigilado y con el cumplimiento de sus propias obligaciones, en las fechas pactadas en el contrato de dirección facultativa. (Jiménez, 2007)

Es de la esencia del contrato que el interventor documente los trabajos en la forma establecida en los términos de referencia y de acuerdo con los requerimientos del propietario del proyecto (Henao, 2010).

*Informe de avance de obra:* documento donde se deben relacionar los porcentajes ejecutados de los ítems más representativos del proceso en donde se deben indicar los frentes de trabajo. (Henao, 2010).

*Informe final de dirección facultativa:* Experiencia del proyecto, al finalizar los trabajos de dirección facultativa, esta debe elaborar un informe técnico final. (Vidal, 2002).

*Informe de visita:* Tiene como finalidad dejar constancia de las acciones de control practicadas sobre los diferentes aspectos de un proyecto: oportunidad, alcance, cobertura, técnicas aplicadas y resultados obtenidos. El informe soporta el trabajo del interventor y sus opiniones. (Jiménez, 2007).

### 2.4.1.4 Bitácora

En la obra se mantiene un libro o diario conocido también como bitácora en el que se señalan los controles efectuados, los resultados de los ensayos y las anomalías observadas en las inspecciones de obra" indicando las personas a las que se ha comunicado y eventualmente su corrección en el curso de la visita. (Londoño, 2003)

Para (Henao, 2010) es el libro diario de obra debidamente foliado donde se deben consignar todas las anotaciones sobre visitas, acciones, decisiones, órdenes, observaciones y recomendaciones de los integrantes del proyecto, como directores, residentes, interventores, supervisores y demás asesores del proyecto.

Es conveniente aclarar que cada anotación en el libro de obra, llevara: Fecha, nombre y firma de quien hace la observación y quien la recibe y será clara y detallada. (Vargas, 2003)

Podrá contener órdenes o memorandos de dirección facultativa y esquemas o diseños sobre puntos específicos de construcción. (Vidal, 2002).

## 2.4.2 CONTROL DE COSTES INTERNO

Una de las preguntas claves que se hacen los directivos de las empresas es: ¿cómo lo estamos haciendo? Esta cuestión se plantea respecto a la totalidad de la empresa y de cada una de sus partes. La contabilidad financiera responde a ella, para el conjunto de la empresa, a través de la cuenta de pérdidas y ganancias. Pero, a menudo, esto no es suficiente pues se precisa una información más detallada. Otras veces, esperar a que se confeccione la cuenta de pérdidas y ganancias es demasiado tarde para tomar las decisiones apropiadas. (Boquera, 2011).

El primer acercamiento a los costes se da en la fase oferta, la empresa constructora realiza un estudio de los costes (mano de obra, materiales, maquinaria y subcontratistas, costes indirectos y gastos de obra, a partir de peticiones de ofertas, bases de datos o de la experiencia de estimadores. Si se adjudica la obra se afina la estimación y se establece el coste objetivo que se ratifica en reunión. (Guerro y López 2011).

En consecuencia, el proceso de planificación y control (correctivo) se realiza en tres pasos esenciales:

1. Prever unas acciones o actividades, unos costes, gastos e ingresos y unos pagos y cobros para los acontecimientos futuros (esperados). Se efectúa periódicamente.
2. Registrar e imputar las acciones o actividades, los costes, gastos e ingresos y los pagos y cobros que se van produciendo en la realidad (históricos). Se realiza continuamente.
3. Comparar las acciones o actividades, los costes, gastos e ingresos y los pagos y cobros que se han producido con los previstos (históricos con esperados) y, tras su análisis, tomar las decisiones y acciones correctivas oportunas. Se efectúa periódicamente. (Boquera, 2011).

## 2.5 ASPECTO AMBIENTAL EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Interventoría Ambiental se define como la toma de responsabilidad directa por la supervisión y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y específica para el proyecto, así como de los controles y medidas de manejo contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, en la licencia o los permisos autorizados y concesiones. ([www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co)).

Tiene como objetivo fundamental, la coordinación de las diferentes actividades y métodos de control, tendientes a propiciar que las obras, programas y medidas planteadas en el plan de manejo ambiental, sean implementadas para lograr el objetivo de minimizar los efectos ambientales negativos y maximizar los positivos, buscando un equilibrio entre el desarrollo de la región y la preservación de los recursos naturales (Remolina, 2009)

Es función primordial de la dirección facultativa asegurar que se minimice el impacto ambiental que el proyecto pueda ocasionar sobre la comunidad en particular y en el entorno, es decir, sobre el medioambiente:

- ✓ Flora
- ✓ Fauna
- ✓ Aire
- ✓ Nacimientos y cursos de agua
- ✓ Deterioro del paisaje
- ✓ Estabilidad de taludes
- ✓ Contaminación de corrientes de agua

Así mismo, se debe exigir la ejecución de las obras de mitigación y medidas de manejo que aparecen en el Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución de Licencia Ambiental otorgada por la entidad competente (Henao, 2010)

Velar por el cumplimiento de las medidas de manejo consagradas en el Estudio de Impacto Ambiental y/o Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental, en la resolución de Licencia Ambiental y los pronunciamientos de la autoridad ambiental competente. (Sena, 2010)

Una interventoría ambiental tiene como objetivos hacer un seguimiento detallado del Plan de Manejo Ambiental según las responsabilidades establecidas para cada medida de manejo y reportar inconformidades; previene la generación de impactos haciendo cumplir lo dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental; establece los mecanismos de control para cada programa y medida de manejo ambiental presentada en el Plan de Manejo Ambiental. (dateca.unad.edu.co).

El interventor vigila la correcta aplicación de la legislación ambiental e identifica las áreas de mayor vulnerabilidad ambiental haciendo énfasis en su manejo adecuado.

La dirección facultativa colabora con el contratista de una obra o proyecto para la correcta implementación del Plan de Manejo Ambiental, haciendo cumplir los compromisos que se han adquirido con las comunidades y apoya al proyecto en sus relaciones con las autoridades ambientales, la administración local, las organizaciones no gubernamentales, la comunidad, las instituciones que respaldan la obra o proyecto.

La claridad de los Pliegos de Licitación, las definiciones del contrato, la existencia de buenos procedimientos de coordinación, la claridad de los diseños que se usarán en la construcción, los estudios ambientales realizados para el proyecto, constituyen elementos que inciden en el desarrollo de la Dirección facultativa e influirán en su éxito o fracaso. (www.upme.gov.co).

Según (ANI, 2015) se debe realizar los procesos y actividades enfocadas al control y seguimiento a la gestión ambiental del Concesionario, de acuerdo con lo establecido en el contrato de concesión y las actividades y métodos tendientes a propiciar que las obras, programas y medidas planteadas en los Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo Ambiental, Programas de Adaptación de la Guía Ambiental y los requerimientos establecidos en las licencias y permisos ambientales, sean implementados con el fin de



prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos ambientales y maximizar los positivos, de acuerdo con la normativa aplicable y las directrices que sobre la materia dicte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y demás Autoridades Ambientales.

## 2.6 SALUD Y SEGURIDAD EN LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En este aspecto, la dirección facultativa debe velar por que se cumplan todas las normativas vigentes sobre seguridad industrial, y exigir al contratista el cumplimiento de las mismas con el personal a su cargo, durante el desarrollo del proyecto (Henaó, 2010)

Todo el personal que participe en una obra debe recibir información completa, de los objetivos que se persiguen con el cumplimiento de las normas de Salud ocupacional. (Maldonado, 2003)

Verificar que el contratista cuente con todos los medios y recursos para mantener la seguridad dentro de la obra, previniendo accidentes para quienes allí laboran y de quienes ocasionalmente transiten en los alrededores de la obra (Sena, 2013).

Asimismo según (Invassat, 2016) la dirección facultativa debe aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas mismo. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el Plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

De igual forma debe diligenciar el Libro de Incidencias (deberá existir siempre que exista Plan de Seguridad y Salud) que será suministrado por el colegio profesional al que pertenezca el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución o, cuando necesaria su asignación, el técnico integrado en la dirección facultativa que aprueba el Plan de seguridad y salud obra. Para obras cuyo promotor sea la Administración Pública es la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente el que facilita dicho Libro de Incidencias.

Para (UIS, 2014) la dirección facultativa debe exigir al constructor el cumplimiento de todas las normas sobre seguridad industrial y salud ocupacional del personal a su cargo.

Así mismo se debe Verificar que el personal empleado por el contratista se encuentre afiliado al régimen de seguridad social. Todo el personal que se desempeñe en la ejecución del Contrato (así como el de Dirección facultativa) debe estar cubierto en su totalidad por el Sistema de

Seguridad Social Integral (SALUD – PENSIÓN –RIESGOS PROFESIONALES), al margen del tipo de vinculación que tenga con su contratante. Se podrá y deberá exigir la presentación de los comprobantes de afiliación. (Javeriana, 2011).

De acuerdo (Dirección General de Coordinación. Consejería de Salud y Bienestar Social. 2008) se de informar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y elevarlo a la Consejería de Salud y Bienestar Social para su aprobación, o aprobarlo en su caso.

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente así como al estimar la duración requerida para la ejecución de éstos.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La aprobación del Plan de Seguridad se materializa en un Acta de aprobación que suscribirá el Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución o en su defecto la Dirección facultativa cuando el primero no fuese prescriptivo.

En caso de obras para la Administración se extenderá un informe por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la Dirección facultativa, que será remitido a dicha Administración para su aprobación final. (DVOPT, 2010).

## 2.7 NORMATIVA

Desde tiempo atrás hasta ahora el concepto de dirección facultativa ha evolucionado y su desarrollo es aún incipiente, pero se ha empezado a tratar sobre normativa al respecto (Henaó, 2010).

La dirección facultativa debe ser ejercida por un contratista, que puede ser una persona natural o jurídica, la cual debe ser contratada con arreglo a las Leyes 1150 de 2007 y 1474 de 2011, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. (Ramírez, 2014)

Pero hablar de normativa en Colombia que trate sobre el tema de la dirección facultativa presenta un obstáculo, pues no existe actualmente una norma que regule esta labor, aunque algunas leyes y decretos la mencionan y la definen, pero no establecen sus funciones, ni determinan el alcance, ni dicen cuáles son sus responsabilidades, ni tampoco hablan de sus beneficios, y mucho menos de los derechos que tiene este servicio y la labor del interventor como tal. (Henaó, 2010)

No obstante lo anterior, cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la Dirección facultativa (Ley 1474 de 2011).

En la ilustración 3 y 4 se puede ver cómo se organiza la dirección facultativa en forma general en Colombia, y qué la define con claridad; de conformidad con esta normativa vigente, se tiene entonces. (Henoa, 2010)

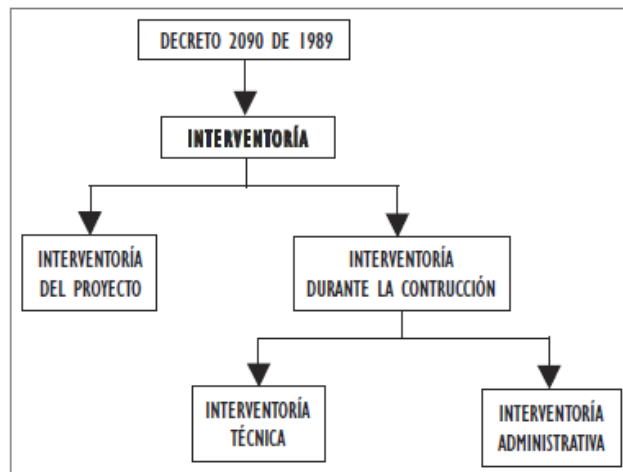


Ilustración 3: Decreto 2090 de 1989  
Fuente: Henoa 2010

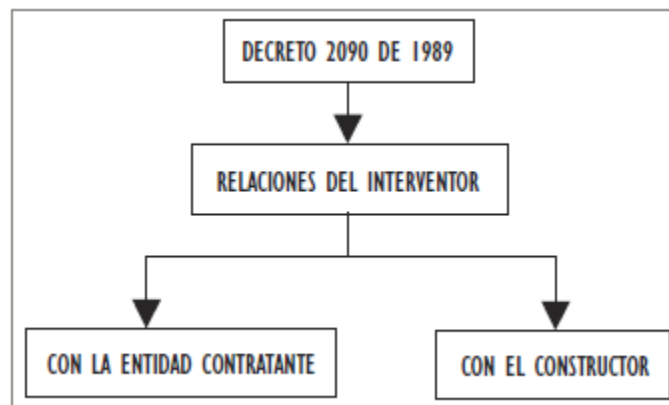


Ilustración 4: Decreto 2090, relaciones del interventor  
Fuente: Henoa 2010

La definición de interventor o dirección facultativa esta se encuentra en el numeral 24 del artículo 4° de la Ley 400 de 1997, quedará así:

*Interventor.* Es el profesional, *ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería*, que representa al propietario durante la construcción de la edificación, bajo cuya responsabilidad se verifica que esta se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores.

De acuerdo con el Estatuto de Contratación y el Código Único Disciplinario, así como con lo señalado en la Sentencia 037/03 de la Corte Constitucional, es claro que el servidor público designado para ejercer funciones de dirección facultativa responde disciplinariamente por las acciones y omisiones derivadas de tal ejercicio en los términos de la Constitución y la ley.

Respecto de los particulares, la Ley 734 de 2002 –Código Disciplinario Único (cdu)– estableció en los artículos 25, 52 y 53 que son destinatarios de la ley disciplinaria cuando cumplen funciones de dirección facultativa (Jimenez, 2010).

### 2.7.1 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA SEGÚN LA NORMATIVA

El término *dirección facultativa* está consagrado en el Estatuto de Contratación (Ley 80 de 1993, Colombia), que lo clasifica como una especie del género denominado *consultoría*, tipo de contratación referida a los contratos que celebren las entidades estatales y que tengan por objeto realizar estudios para ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, pre factibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión (Londoño, 2003)

De conformidad con lo dispuesto por el artículo 32 del Estatuto de Contratación, el interventor está facultado para emitir “órdenes” al contratista, respecto del contrato objeto de dirección facultativa y con sujeción a lo estipulado en el mismo (27. Artículo 32. Ley 80 de 1993. “[...] Ninguna orden del interventor de una obra podrá darse verbalmente. Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencias y ellas deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo contrato”.)

Por su parte, la Ley 1474 del 12-07 (Colombia)- La dirección facultativa consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la dirección facultativa...”

Para (Ramírez, 2014) La Ley 80 de 1993 que estableció en su artículo 53. La responsabilidad de los interventores, la cual fue modificada por el artículo 82 de la Ley 1474 de 2011, quedando de la siguiente manera “...Por su parte, los interventores responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de dirección facultativa, como por los hechos u omisiones que les sean imputables

y causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de dirección facultativa...”

NORMA	DESCRIPCION	ASUNTO RELACIONADO
Decreto 2090 de 1989	"Por el cual se aprueba el reglamento de honorarios para los trabajos de arquitectura"	Establece los conceptos de interventoría: interventoría técnica y administrativa.
Ley 80 de 1993	"por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública"	Establece la responsabilidad de los interventores (Artículo 53). Determina la obligatoriedad de contar con interventoría para contratos de obra por licitación (Art 32)
Ley 435 de 1998	"Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se crea el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se dicta el Código de Ética Profesional, se establece el Régimen Disciplinario para estas profesiones, se reestructura el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura en Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus profesiones auxiliares y otras disposiciones".	Establece que los profesionales de la Arquitectura, debidamente acreditados, pueden desarrollar las actividades de interventoría de proyectos y de obras. (Art 2)
Ley 734 de 2002	Por la cual se expide el Código Disciplinario Único.	Tipifica las faltas gravísimas (Art 48), En el régimen de los particulares define los Sujetos disciplinables (art 53) y les establece faltas gravísimas (Art 55)
Ley 842 de 2003	"Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones"	Establece que el ejercicio de la Ingeniería, incluye las actividades de Interventoria (Art 2)
Ley 1229 de 2008	"Por la cual se modifica y adiciona la ley 400 del 19 de agosto de 1997."	Define la interventoría y la limita a Ingeniero Civil, Arquitecto o Constructor en Ingeniería o arquitectura, para construcciones sismo resistentes (Art 2) Define la supervisión técnica (Art 3)
Decreto 926 de 2010. Modificado por Decreto 092 de 2011	"Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes nsr-10"	El "Titulo I" refiere a los requisitos para la supervisión técnica, donde se contemplan las generalidades, alcance, idoneidad y recomendaciones para la supervisión técnica.
Ley 1474 de 2011	"Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública"	Modifica el artículo 53 de la Ley 734 de 2002, "Sujetos disciplinables" (Art 44); Modifica el artículo 55 de la Ley 734 de 2002, "Responsabilidad del interventor por faltas gravísimas" (Art 45); Modifica el artículo 53 de la Ley 80 de 1993 "Responsabilidad de los Interventores" (Art 82); Establece la obligación de constar con supervisión e interventoría en contratación administrativa según corresponda. (Art 83); Determina facultades en la supervisión e interventoría, modifica el numeral 34 del artículo 48 de la Ley 734-2002, Adición el artículo 8 de la Ley 80 de 1993. (Art 84), Faculta la continuidad de la interventoría sin aplicar el parágrafo del artículo 40 de la Ley 80 de 1993, equipara la vigencia del amparo de cumplimiento a la estabilidad de la obra intervenía. (Art 85)

Tabla 3: Resumen de Normativa Vigente Interventoría Colombia

Fuente: (Maestre, Londoño 2014)

Asimismo en el decreto decreto 103 de 2015 artículo 8 habla sobre la publicación de contratos el cual establece: Para efectos del cumplimiento de la obligación contenida en el literal g) del artículo 11 de la Ley 1712 de 2014, relativa a la información sobre la ejecución de contratos, el sujeto obligado debe publicar las aprobaciones, autorizaciones,

requerimientos o informes del supervisor o del interventor, que prueben la ejecución del contrato.

El interventor adelanta, básicamente, una función de verificación y control de la ejecución contractual, pero no le compete introducir modificación alguna en los términos del negocio jurídico sobre el cual recae su función, puesto que esa es materia del resorte exclusivo de las partes del contrato, entidad contratante y contratista. Es por ello que el artículo 32 de la Ley 80 de 1993, establece que “Ninguna orden del interventor de una obra podrá darse verbalmente”, que “Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencias” y además, que “ellas deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo contrato”, es decir que el negocio jurídico sobre el cual ejercerá vigilancia, constituye el marco dentro del cual la misma debe llevarse a cabo. Al respecto, a pesar de ser posterior a la celebración del contrato objeto de la presente controversia, resulta ilustrativo observar cómo en razón de la naturaleza de las funciones que desarrollan, el artículo 53 del código único disciplinario –Ley 734 de 2002- estableció que se hallan sujetos al régimen disciplinario especial contenido en el Libro III de dicha ley, los particulares “que cumplan labores de dirección facultativa en los contratos estatales”, disposición que la Corte Constitucional declaró exequible (...) la función del interventor es de intermediación entre la entidad contratante y el contratista, dirigida a cumplir el control y vigilancia de la correcta ejecución de las obligaciones surgidas del contrato y no la de sustituir o reemplazar a la entidad en la toma de las decisiones, quien conserva dicha potestad y la ejerce a través de su propio representante legal, que adelanta las actuaciones que le corresponden en virtud de su posición de parte dentro de la relación de negocio.

FUENTE FORMAL: LEY 80 DE 1993 - ARTICULO 32 / LEY 734 DE 2002 - ARTICULO 53.

NOTA DE RELATORIA: Sobre la exequibilidad del artículo del artículo 53 de la Ley 734 de 2002, consultar Corte Constitucional, sentencia C-037 del 28 de enero de 2003. ([www.procuraduria.gov.co](http://www.procuraduria.gov.co))

Ley 1976/ 16 (Ley de vivienda segura) Generar medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública que ejercen los curadores urbanos. En este contexto, la ley se orienta principalmente en 5 aspectos:

- Revisión independiente de diseños.
- Supervisión Técnica Independiente.
- Eliminación de excepciones para no revisar o supervisar proyectos.
- Fortalecimiento del régimen de responsabilidad de profesionales que participan en el proceso constructivo.
- Amparo de perjuicios patrimoniales a los compradores de vivienda.

## 2.7.2 LA NSR-10 Y LA SUPERVISIÓN

A pesar que la NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente) en términos no se refiere a la dirección facultativa si dedica un capítulo completo sobre cómo debe realizarse la supervisión técnica de las obras. El capítulo I define una generalidad, un alcance e idoneidad de equipo de supervisión que puede ser aplicable al ejercicio de la dirección facultativa en su aspecto técnico.

El supervisor técnico deberá llevar un registro escrito de sus labores en donde se incluyen todos los controles realizados de acuerdo con lo exigido en el presente Capítulo. El registro escrito comprende, como mínimo, los siguientes documentos:

- (a) Las especificaciones de construcción y sus adendas,
- (b) El programa de control de calidad exigido por el supervisor técnico de conformidad con esta norma, debidamente confirmado en su alcance por el propietario y el constructor,
- (c) Registro fotográfico de la construcción,
- (d) Resultados e interpretación de los ensayos de materiales exigidos por este Reglamento, o adicionalmente por el programa de supervisión técnica,
- (e) Toda la correspondencia derivada de las labores de supervisión técnica, incluyendo: las notificaciones al constructor acerca de las posibles deficiencias en materiales, procedimientos constructivos, equipos y mano de obra; y los correctivos ordenados; las contestaciones, informes acerca de las medidas correctivas tomadas, o descargos del constructor a las notificaciones emanadas del supervisor técnico,
- (f) Los conceptos emitidos por los diseñadores a las notificaciones del supervisor técnico o del constructor,
- (g) Todos los demás documentos que por su contenido permitan establecer que la construcción de la estructura de la edificación y/o de los elementos no estructurales cubiertos por este código, se realizó de acuerdo con los requisitos dados en él, y (h) Una constancia expedida por el supervisor técnico en la cual manifieste inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por este Reglamento, se realizó de acuerdo con el Reglamento y que las medidas correctivas tomadas durante la construcción, si las hubiere, llevaron la estructura al nivel de calidad requerido por el Reglamento. Esta constancia debe ser suscrita además por el constructor y el titular de la licencia, y debe anexarse a la solicitud de certificado de permiso de ocupación que éste debe solicitar a la terminación de las obras ante la autoridad competente para ejercer el control urbano y posterior de obra.

El supervisor técnico debe entregar, como culminación de sus labores, una copia de los planos record de la obra construida y del registro escrito mencionado a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra, al propietario y al constructor de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por el Reglamento. El supervisor técnico debe conservar este registro escrito al menos por cinco años contados a partir de la terminación de la construcción y de su entrega al propietario y al constructor. (NSR-10 capítulo I)

Así mismo se define un alcance de la supervisión en los siguientes aspectos como son la calidad y la seguridad:

- a) Aprobación de un programa de control de calidad de la construcción de la estructura de la edificación, o de los elementos no estructurales, cuando su grado de desempeño así lo requiera. Este programa de control de calidad debe ser propuesto por el constructor.
- (b) Aprobación del laboratorio, o laboratorios, que realicen los ensayos de control de calidad.
- (c) Realizar los controles exigidos por el Reglamento para los materiales estructurales empleados.
- (d) Aprobación de los procedimientos constructivos propuestos por el constructor.
- (e) Exigir a los diseñadores el complemento o corrección de los planos, cuando estos estén incompletos, indefinidos, o tengan omisiones o errores.
- (f) Solicitar al ingeniero geotecnista las recomendaciones complementarias al estudio geotécnico cuando se encuentren situaciones no previstas en él.
- (g) Mantener actualizado un registro escrito de todas las labores realizadas, de acuerdo con lo establecido en I.2.2.1.
- (h) Velar en todo momento por la obtención de la mejor calidad de la obra.
- (i) Prevenir por escrito al constructor sobre posibles deficiencias en la mano de obra, equipos, procedimientos constructivos y materiales inadecuados y vigilar porque se tomen los correctivos necesarios.
- (j) Recomendar la suspensión de labores de construcción de la estructura cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito, a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra.
- (k) Rechazar las partes de la estructura que no cumplan con los planos y especificaciones.
- (l) Ordenar los estudios necesarios para evaluar la seguridad de la parte o partes afectadas y ordenar las medidas correctivas correspondientes, supervisando los trabajos de reparación.
- (m) En caso de no ser posible la reparación, recomendar la demolición de la estructura a la autoridad competente para ejercer control urbano y posterior de obra. (NSR-10 capítulo I).

Así mismo se establecen una serie de controles en planos, especificaciones, materiales, ensayos de control de calidad y ejecución, garantizando que la construcción se haga de manera adecuada siguiendo parámetros de diseño previamente establecidos en capítulos anteriores.



## 2.8 LA FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN COLOMBIA Y ESPAÑA

### 2.8.1 EN COLOMBIA

La dirección facultativa se entiende entonces como el servicio prestado por un profesional o persona jurídica que ejerce funciones de supervisión y control de las actividades de un proyecto, estudio o diseño más específicamente en una obra civil o edificación. (Henao 2007).

Para (Moriones 2007) definir como las acciones de coordinación y control que debe realizar una persona natural o jurídica en representación del contratante, a la gestión necesaria para hacer cumplir las especificaciones técnicas, las actividades administrativas, legales, ambientales, presupuestales y financieras establecidas para la ejecución del contrato, y que se ejerce a partir del perfeccionamiento y legalización del mismo, hasta su liquidación, enmarcado dentro de las normas legales vigentes.

El papel general del interventor es difícil y comprometedor. El interventor es quien debe manejar con mucho tacto, diplomacia y ecuanimidad las relaciones entre el dueño o propietario de la obra (Contratante y el ejecutor de la misma (Contratista), teniendo especial cuidado de no tomar partida por ninguna de las dos partes, evitando y previendo gasea donde sea posible, los conflictos y malos entendidos que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto.

Un aspecto muy importante en el papel de interventor, es el de hacer que todas las partes comprometidas con el proyecto, cumplan con los compromisos adquiridos para que la obra puede ejecutarse cumpliendo con los programas y presupuestos previstos y que la obra tenga un resultado final acorde con las metas establecidas en cuanto a calidad costo y tiempo (Henao 2007).

### 2.8.2 EN ESPAÑA

El RD 1627/1997 establece que son, los técnicos competentes designado por el promotor encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra. Será una figura obligatoria en las obras que resulta obligatorio dispone de un proyecto de ejecución.

En la Ley Ordenadora de la Edificación establece su composición mediante dos figuras: el director de la obra, y el director de ejecución de la obra.

El RD 1627/1997 señala que corresponde a la Dirección Facultativa realizar las funciones que corresponden a los coordinadores en fase de ejecución cuando no resulte obligatorio su nombramiento. (Sánchez 2012)

Actúan como representantes, defensores y administradores de la obra en representación de la Administración hasta el transcurso del plazo de garantía de la misma, por lo que cuidarán de la exacta ejecución del proyecto tanto en su aspecto técnico como económico. (Dirección General de Coordinación. Consejería de Salud y Bienestar Social. 2008).

Para (Cardozo 2015) las funciones de la dirección facultativa están expresadas en la comprobación y la vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Asegurar la suficiencia de los recursos personales del contratista para la ejecución de las unidades de obra de forma de que se obtenga la calidad, en relación con lo que se defina en el contrato.

Inspección de la obra durante su ejecución, a través de la dirección.

Aseguramiento de la calidad en todo el proceso constructivo. Control de los materiales, Ejecución de las unidades de obra, La geometría mediante topografía y cuantitativo. Llevar a cabo dicha facultad dando puntual cumplimiento a las obligaciones establecidas, legales y/o reglamentarias vigentes contenidas en los p.p.t.

Supervisión a efectos del cumplimiento de las condiciones de seguridad y salud laboral.

Es preciso aclarar que en Colombia no sucede como en España en donde se tienen a la dirección facultativa de obras representada en su mayoría por un arquitecto como director de obra, en Colombia este cargo es desarrollado por diferentes profesionales.

A continuación se muestra como está compuesto los agentes de en la edificación en Colombia y España.

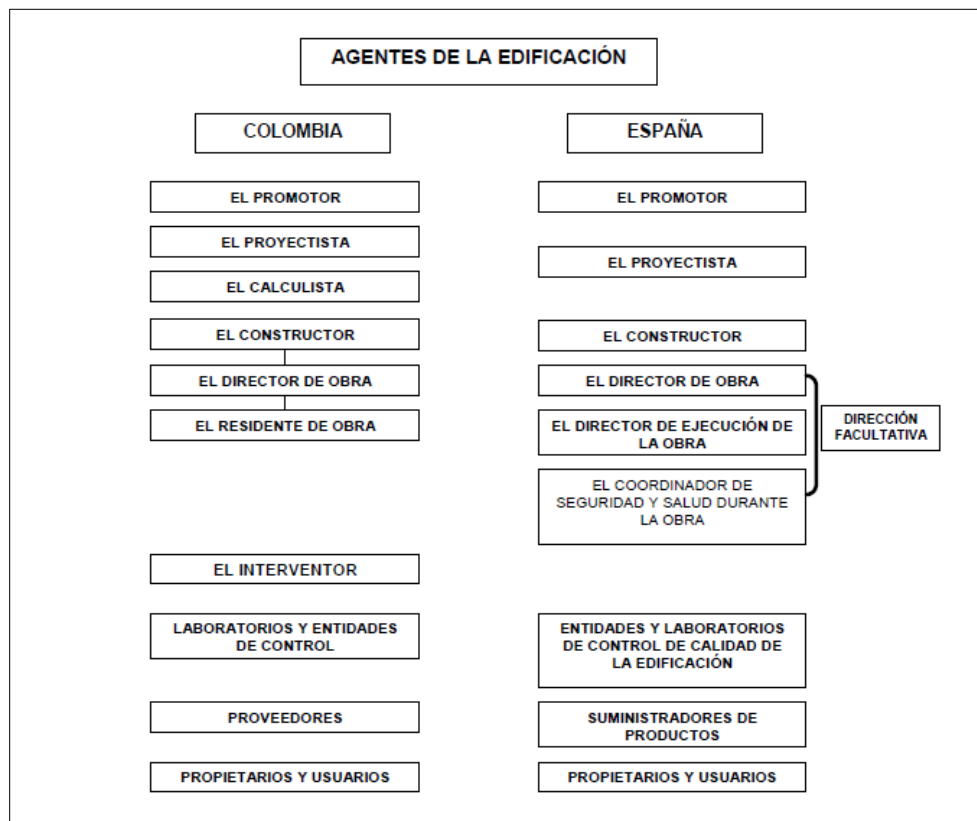


Ilustración 5: Agentes de la edificación  
 Fuente: Henao 2010

## 2.9 ANALISIS COMPARATIVO DE MANUALES DE GESTIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA EN COLOMBIA Y ESPAÑA

Con el fin de tener una base teórica que permita extraer factores importantes para un modelo de gestión de dirección facultativa se realizó la comparación de distintos modelos tanto en Colombia como España que permitan determinar si incluyen diferentes aspectos como el técnico, calidad, contable financiero y ambiental. Así mismo se establecen parámetros dentro de la comparación que permiten establecer futuras líneas de investigación para modelos de gestión de dirección facultativa.

Es importante resaltar que dentro de la consulta bibliográfica realizada se encontró en su gran mayoría para el caso de Colombia con manuales de dirección facultativa establecidos por entidades públicas y privadas.

### 2.9.1 VERIFICACIÓN ASPECTO TECNICO

Se definen una serie de sub aspectos que permite determinar si se abarca de manera general aspectos importantes dentro del rol de la dirección facultativa como los son:

**Materiales:** Se debe garantizar que lo materiales empleados sean acordes a los establecido en los pliegos técnicos.

**Mediciones:** Es necesario que se cumplan con las cantidades pactadas en el contrato y verificar si existe variabilidad entre lo contratado y lo ejecutado con el fin de tener soportes antes posibles reclamaciones.

**Especificaciones:** La obra se debe ejecutar de acuerdo a las especificaciones establecidas en los pliegos de condiciones.

**Programación:** Garantizar que se cuenta con una programación acorde de trabajo que tenga una secuencia lógica que permita determinar puntos críticos en el desarrollo de la obra para así lograr un debido control

**Reuniones:** Controlar y garantizar que se realicen reuniones técnicas con el fin de solucionar y aclarar diferentes temas técnicos para el buen desarrollo de la obra.

### 2.9.2 VERIFICACIÓN ASPECTO CALIDAD

**Calidad:** Se garantizara la adecuada calidad de los materiales, elementos y procesos que se realicen de acuerdo a procedimientos y /o ensayo de calidad.

### 2.9.3 VERIFICACIÓN ASPECTO ADMINISTRATIVO

Con el fin de lograr un buen desempeño administrativo de la obra se consideran los siguientes sub aspectos:

**Contrato:** Se debe garantizar que la DF conozca el contrato y así mismo exigir que la obra se esté ejecutando de acuerdo a lo estipulado

**Actas:** La DF deberá garantizar que se realicen las certificaciones o actas de obra de acuerdo a mediciones y visitas de obra previas que permitan cotejar la información suministrada por el contratista

**Informes:** Elaborar informes semanales, mensuales que permitan gráfica y numéricamente establecer los avances de las obras, atrasos y demás incidentes que se presenten

**Bitácoras:** Se debe garantizar que se lleve el libro de obra y bitácora y que todas las incidencias, cambios, aclaraciones y ajustes sean consignados como memoria del proyecto.

## 2.9.4 VERIFICACIÓN ASPECTO FINANCIERO

Para que el proyecto y la obra cumplan con las condiciones financieras se establecieron los siguientes sub aspectos:

**Presupuesto:** Garantizar que la ejecución de la obra esté de acuerdo con el presupuesto establecido e informar en caso que se presente desviaciones.

**Tributario:** Vigilar que el contratista realice todos los pagos de impuestos y demás que conlleven la ejecución de la obra.

## 2.9.5 VERIFICACIÓN ASPECTO LEGAL

**Clausulas:** Conocer de manera clara las cláusulas que existen en el contrato con el fin de exigir al contratista el ajuste en aspectos técnicos, administrativos, financieros o tributarios a desviaciones del contrato o de la obra.

**Pólizas:** Garantizar que las pólizas contractuales estén acorde a lo exigido en el contrato.

**Reclamaciones:** Conocer de manera clara las situaciones que sea motivo de reclamación con el fin de lograr un ágil y pronto acuerdo entre el promotor y contratista.

## 2.9.6 VERIFICACIÓN ASPECTO AMBIENTAL

**Plan de manejo ambiental:** Verificar que el plan de manejo ambiental este acorde con la obra y este elaborado de acuerdo a las especificaciones establecidas.

**Licencia Ambiental:** De ser necesario se debe verificar que se cuente con la licencia ambiental o demás licencias para el desarrollo de la obra

## 2.9.7 VERIFICACIÓN ASPECTO SEGURIDAD Y SALUD

**Seguridad y salud:** Garantizar que se cuente con un plan de seguridad y salud actualizado de acuerdo la realización de la obra

**Seguridad social y para fiscales:** Asegurar que el contratista realice los pagos correspondientes a la nómina de empleados en seguridad social.

A continuación se encuentra los resultados de acuerdo los aspectos y sub aspectos establecidos de manuales de dirección facultativa en Colombia y España.

ASPECTO	SUB ASPECTO	MANUAL DE INTERVENTORIA OBRA PUBLICA INVIAS	MANUAL INTERVENTORÍA UNIVALLE	MANUAL GUIA DE INTERVENTORIA DE OBRA JOSE MALDONADO	MANUAL DE INTERVENTORÍA MUNICIPIO DE MEDELLIN	MANUAL DE INTERVENTORÍA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO VIAL	MANUAL DE INTERVENTORIA ALCALDÍA DE BARRANQUILLA	MANUAL INTERVENTORIA FONADE
TECNICO	MATERIALES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	ESPECIFICACIONES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	MEDICIONES	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
	PROGRAMACIÓN	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	REUNIONES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
CALIDAD	EQUIPO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	CALIDAD	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ADMINISTRATIVO	CONTRATO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	ACTAS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	INFORMES	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	BITACORA	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	PROGRAMA DE OBRA	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
FINANCIERO	PRESUPUESTO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI
	TRIBUTARIO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO
LEGAL	CLAUSULAS	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
	POLIZAS	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO
	RECLAMACIONES	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
AMBIENTAL	PMA	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI
	LICENCIA AMBIENTAL	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
SEGURIDAD Y SALUD	SALUD OCUPACIONAL	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	SEGURIDAD SOCIAL	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 4: Revisión de aspectos en manuales de dirección facultativa en Colombia

Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	SUB ASPECTO	MANUAL DEL DIRECTOR FACULTATIVO DE LAS OBRAS Consejería de Salud y Bienestar Social Dirección General de Coordinación de Salud y Bienestar Social Castilla La Mancha	MANUAL DE DIRECCIÓN Y CONTROL DE OBRA Alfredo Leceta Rey	GUÍA DOCUMENTAL Y DE GESTIÓN PARA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA GOBIERNO VASCO
TECNICO	MATERIALES	SI	SI	SI
	ESPECIFICACIONES	SI	SI	SI
	MEDICIONES	SI	SI	SI
	PROGRAMACIÓN	SI	SI	NO
	REUNIONES	NO	SI	NO
	EQUIPO	SI	SI	NO
CALIDAD	CALIDAD	SI	SI	SI
ADMINISTRATIVO	CONTRATO	SI	SI	SI
	ACTAS	SI	SI	SI
	INFORMES	SI	SI	SI
	BITACORA	SI	SI	SI
	PROGRAMA DE OBRA	SI	SI	NO
FINANCIERO	PRESUPUESTO	NO	NO	NO
	TRIBUTARIO	NO	NO	NO
LEGAL	CLAUSULAS	SI	NO	NO
	POLIZAS	NO	NO	NO
	RECLAMACIONES	NO	SI	NO
AMBIENTAL	PMA	NO	NO	SI
	LICENCIA AMBIENTAL	NO	SI	NO
SEGURIDAD Y SALUD	SALUD OCUPACIONAL	SI	SI	SI
	SEGURIDAD SOCIAL	NO	NO	NO

Tabla 5: Revisión de aspectos en manuales de dirección facultativa en España

Fuente: Elaboración propia

### 3. PLANTENAMIENTO DEL MODELO DE GESTIÓN

#### 3.1 OBJETIVO DEL MODELO

De acuerdo a las funciones que desarrolla la interventoría o dirección facultativa en los diferentes países, por medio de este trabajo y de acuerdo a aspectos como calidad, programación, costes, ambiental y seguridad y salud, el objetivo es proponer una metodología de gestión basada en un modelo académico del master en planificación y gestión en ingeniería civil de la asignatura de dirección facultativa, la aplicación de este modelo en el ámbito académico quedara para futuras líneas de investigación ya sea en Colombia o España.

## 3.2 METODOLOGÍA

La metodología que se establece está basada en el análisis de la información obtenida en la consulta bibliográfica sobre la dirección facultativa o interventoría en España y Colombia. Concatenado a lo anterior se realizó un resumen de aspectos que permitieron identificar concordancias y/o discrepancias entre los autores consultados, asimismo fortalezas y debilidades en los diferentes modelos o manuales de interventoría o dirección facultativa. Se utiliza un cuadro de las relaciones de la dirección facultativa con demás actores en el desarrollo de la obra utilizado en la asignatura de dirección facultativa.

De acuerdo a lo anteriormente descrito se establece la siguiente metodología.

1. Determinación de variables
2. Validación de variables y análisis de información de obtenida parámetros
3. Modelo de gestión

## 3.3 DESARROLLO DEL METODO DE CONSULTA

### 3.3.1 Determinación de Variables y relación de los actores en el proceso constructivo

Para esta etapa, la cual es fundamental en el desarrollo de esta investigación se tomó como elemento de entrada el cuadro suministrado en la asignatura de dirección facultativa de autoría del profesor Joaquín Catalá Alís, en donde se detalla la gestión de la dirección facultativa a través de todo el proceso constructivo, la utilización de este documento fue bajo previa autorización del autor, quien lo facilitó para uso académico.

Este cuadro contiene la relación de la dirección facultativa con la propiedad, la constructora, con la empresa de dirección facultativa, con el equipo interno y sus colaboradores externos en las fases de Pre Contrato, Previa a la Construcción, Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción, determinando de forma organizada y profunda las relaciones, documentos y análisis que debe solicitar, recibir, revisar y aprobar la dirección facultativa en todas las fases mencionadas anteriormente. También se incluye informes, controles, certificaciones que debe solicitar, revisar o darse en el proceso constructivo por parte ya sea del constructor, del equipo interno de la dirección facultativa o la dirección facultativa.

El cuadro contiene una estructura organizativa que permite analizar y determinar de manera clara el proceso de gestión de la dirección facultativa en diferentes aspectos, de ahí



su importancia para el proceso de generar el modelo gestión que se plantea en esta investigación. A continuación se encuentra el cuadro de gestión de la asignatura.

*****	FASES	1.- Fase de PRE - CONTRATO	2.- Fase PREVIA a la construcción
RELACIÓN A.- Con la PROPIEDAD		Anuncios, publicación <b>Proporciona la información sobre la obra (Pliegos, etc.).</b> Res. dudas Presentación de la plieca <b>Adjudicación del Contrato</b> Firma (formalización) del Contrato	Inicio de la actividad de la DF Relaciones con el Director del Contrato Entrega de: Proyecto, PPTP, Contratos (2), ofertas (2), D.I.A. <b>Informe: análisis intensivo del Proyecto. Dudas (autor Proyecto)</b> Modificaciones del Proyecto <b>Análisis a fondo del PPTP</b> <b>Análisis a fondo del Contrato de Servicio</b> <b>Análisis a fondo del Contrato de Obra</b> <b>Análisis a fondo de la oferta del Constructor</b> <b>Análisis a fondo de la oferta de la Consultora</b> <b>Análisis de la D.I.A.</b> Permisos, autorizaciones: obtención <b>Disponibilidad de terrenos + informe</b> <b>Servicios afectados + informe</b> Nombramientos previos Comprobación Replanteo PT (elaborar y presentar) Posible adelanto de dinero Informes sobre: B2, C2, D2, E2 (¿?)
		A1	A2

Tabla 6: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con la propiedad.

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

*****	FASES	3.- Fase INICIO de la construcción	4.- Fase de CONSTRUCCIÓN	5.- Fase de POST- CONSTRUCCIÓN y FIN
RELACIÓN A.- Con la PROPIEDAD		Citación al Acto de Comprobación del Replanteo Asistencia al Acto de Comprobación del Replanteo Acta de Comprobación del Replanteo: Levantamiento Replanteo listo Proyecto a punto Permisos a punto Expropiaciones a punto Terrenos y accesos a punto Firma Orden de inicio y fecha	Relaciones con el Director del Contrato Seguir indicaciones del Promotor Proponer: mejoras, modificaciones, ideas Modificaciones del Proyecto: comunicar, informe Proyectos modificados. Hacer. Proponer. Aprobar <b>Informe del estado y avance de las obras, sobre B4</b> <b>Informes mensuales o bimensuales, etc.</b> <b>Incidencias, informar</b> <b>Controles periódicos obra ejecutada: informar</b> <b>Certificaciones: comunicar, informe</b> <b>Mediciones mes anterior: informe</b> Paralización obras: comunicar, informe Defender intereses del Promotor Fijar y valorar daños ocasionados al Promotor Informar con antelación de fecha prevista de finalización	Cita para Recepción de las obras Acto. Entrega obra. Recepción de la obra Acta de Recepción (no provisional) Certificado final de obra Medición General / Certificación Final: informar <b>Informe Final de las obras: entregar</b> <b>Liquidación (restos, RP, PA, etc.), entregar</b> <b>Proyecto de Liquidación: preparar y entregar</b> Penalizaciones por retraso / Primas: informar Archivar la documentación de la obra. Entrega a Propiedad Libro del Edificio: documentar y entrega a la Propiedad Cita para la Recepción de la DF Recepción de la DF Acta de Recepción de DF <b>Liquidación del Contrato de DF</b> Punch list (¿?)
		A3	A4	A5

Tabla 7: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con la propiedad

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

FASES	1.- Fase de PRE - CONTRATO	2.- Fase PREVIA a la construcción
<b>RELACIÓN B.- Con la CONSTRUCTORA</b>	No hay relación	Primera toma de contacto JO-DF Forma de comunicación Visitas: planificar (¿?) Dudas a resolver al Constructor Modificaciones del Proyecto y Obra (propuestas de ambos) <b>PSS: entrega y aprobación</b> <b>PAC: entrega y aprobación</b> <b>PT: entrega y aprobación</b> <b>PvMA: entrega y aprobación</b> <b>PgRCD: entrega y aprobación</b> <b>Plan de instalación en obra: entrega y aprobación. Vallado, accesos</b> Comunicación a la DF: RRHH, forma de control de personal de obra Licencias, permisos, autorizaciones Proveedores Subcontratistas Otras documentaciones Apertura del Centro de Trabajo  <b>Libros:</b> Órdenes <b>Incidencias</b> <b>Subcontratistas</b> Visitas Nombramientos previos
	B1	B2

Tabla 8: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con la constructora

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

FASES	3.- Fase INICIO de la construcción	4.- Fase de CONSTRUCCIÓN	5.- Fase de POST- CONSTRUCCIÓN y FIN
<b>RELACIÓN B.- Con la CONSTRUCTORA</b>	Asistencia al Acta de Comprobación del Replanteo Acta de Comprobación del Replanteo: Alegaciones Replanteo listo Proyecto a punto Permisos a punto Expropiaciones a punto Terrenos y accesos a punto Firma Orden de inicio y fecha Inicio de las obras Reunión inicial en obra (¿?)	Visitas. Reuniones periódicas. Planificación. Acta Libros: (entrega), control, anotaciones De Órdenes. De Visitas De Incidencias De Subcontratistas Actas: Reuniones Replanteos <b>Supervisión y control de la ejecución (según Contrato y Proyecto)</b> Proyectos modificados (posibles), estudiar, proponer, aprobar Negociar posibles Modificados. y modificaciones Estudiar Modificados y modificaciones que proponga el Contratista <b>Control y supervisión de la Calidad</b> Materiales y ejecución Maquinaria y equipos <b>Control y supervisión cumplimiento PT</b> <b>Control y supervisión del PSS y de los RRHH</b> <b>Control y supervisión del EIA y del EgRCD</b> Resolver incidencias y problemas con el Contratista: Valoración, presupuesto Calidad Plazos PRL (S. y S.) MA <b>Informes diario: para los mensuales, bimensuales, etc.</b> Dar órdenes al Contratista Almacenar ordenadamente información Gestión documental: colaborar con la Constructora <b>Certificaciones (con firma)</b> <b>Mediciones (diarias, para certificación mes vencido)</b> Paralización de las obras: decisión, órdenes, control <b>Suspensión de las obras: acta, órdenes, comprobaciones</b> <b>Resolución del contrato: acta, órdenes, comprob.</b>	Aviso de fin de obra por el JO Cita para Recepción de las obras Acto. Entrega obra. Recepción de la obra Acta de Recepción (no provisional) Certificado final de obra <b>Órdenes finales de obra</b> <b>Retirada de maquinaria y equipos</b> <b>Acabados y remates</b> <b>Retirada de materiales</b> <b>Retirada del vallado y señalización</b> <b>Limpieza</b> Instrucciones al Constructor sobre conservación de las obras Control cumplimiento órdenes desde Recepción Medición General/ Certificación Final Revisiones en tiempo de garantía: entrega de informe. Informe Final de las obras Liquidación (restos, RP, PA, etc.) Proyecto de Liquidación Penalizaciones por retraso / Primas Archivar la documentación de la obra. Entrega a Propiedad Punch list (¿?)
	B3	B4	B5

Tabla 9: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con la constructora

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

*****	FASES	1.- Fase de PRE - CONTRATO	2.- Fase PREVIA a la construcción
	<b>C.- Con su empresa, CONSULTORA</b>	Gestión previa interna Anuncios, localizar (A1) Recoger información (A1) Elección inicial de estudiar y licitar, o no Preparación de oferta y documentación necesaria A) Sobre administrativo B) Sobre técnico Cronograma inicial (PT) RRHH, organigrama DF, elección previa de persona Elección previa CSS Subcontratistas (contactos, precios, pre-contratos) Datos de distintos agentes para ofertar Revisión de necesidades de otros recursos C) Sobre económico Estudio oferta económica Análisis inicial de los Pliegos Análisis inicial del Proyecto Propuesta(s) / selección de alternativas Informe cero a Gerencia (viabilidad) Decisión Gerencia. Apoyo. Oferta Presentación. Adjudicación (A1) Contrato: formalización, firma (A1)	Gestión documental (previsión) Documentación de partida De agentes Organización de archivos y gestión documentación Comprobación oferta presentada (nivel técnico y contractual) Asignación de medios y recursos a la obra Previsión y estimación de costes ajenos y propios Generación del equipo humano interno Asignación de recursos y medios a la obra Contratación Subcontrataciones Previsión de costes Valoración técnico económica. Comparación Control de costes: previsión Informe uno (realista y detallado) para saber situación consultora Informe de viabilidad Permisos y autorizaciones que le correspondan Controles: previsión (calidad, MA, PRL) (plazos, presupuestario) Informes a consultora sobre A2, B2, D2 y E2
		C1	C2

Tabla 10: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con su empresa consultora

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

*****	FASES	3.- Fase INICIO de la construcción	4.- Fase de CONSTRUCCIÓN	5.- Fase de POST- CONSTRUCCIÓN y FIN
RELACIÓN	<b>C.- Con su empresa, CONSULTORA</b>	Informes sobre el inicio de las obras (A3 y B3) Inicio de las obras y de la DF real	Informes a Consultora sobre A4, B4, D4 y E4 Informe a la empresa consultora del estado y avance de la obra Informes mensuales, bimensuales, etc. Informes sobre subcontratación (contratos, actividades, etc.) Resolver incidencias sobre el Contrato con la Consultora: Modificaciones Presupuesto Certificaciones Acompañar al Director del Contrato Comprobar Transmitir a la Consultora Control de costes Datos, elaborar Resultados Informe económico semanal, mensual Almacenar ordenadamente la información	Informes sobre A5, B5, D5 y E5 Informe Final de las obras y la DF Dar y archivar la documentación Cuenta de resultados
		C3	C4	C5

Tabla 11: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con su empresa consultora

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

FASES		1.- Fase de PRE - CONTRATO	2.- Fase PREVIA a la construcción
RELACIÓN	D.- Con su equipo (interno)	No hay relación aún (no adjudicado ni contratado) Equipo (posible) considerado en C1	Organizar los RRHH disponibles / DF Generación del equipo humano interno Elaborar sus planes de trabajo / planificaciones / reuniones Apoyo a DF (A2, B2 y C2)
			D1 D2
FASES		1.- Fase de PRE - CONTRATO	2.- Fase PREVIA a la construcción
RELACIÓN	E.- Con colaboradores EXTERNOS	No hay relación aún (no adjudicado ni contratado) Considerados (posibles) en C1: contactos, precios, pre-contratos)	Estudio y negociación precios de subcontratistas Elaborar los contratos Organizar los RRHH disponibles / DF Generación del equipo humano externo Elaborar sus planes de trabajo / planificaciones / reuniones Resolver dudas y conflictos con la consultora Apoyo a DF (A2, B2 y C2), incluido el replanteo
			E1 E2

Tabla 12: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con su equipo interno y colaboradores externos

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

FASES		3.- Fase INICIO de la construcción	4.- Fase de CONSTRUCCIÓN	5.- Fase de POST- CONSTRUCCIÓN y FIN
RELACIÓN	D.- Con su equipo (interno)	Apoyo a Comprobación de Replanteo Aviso fecha de inicio	Colaborar con la DF en A4, B4 y C4 Colaborar con los demás agentes a la elaboración documentación Visitas de obra. Reunión. Acta. Cita siguiente Reuniones internas DF	Apoyo para A5, B5 y C5 Anuncios fin de trabajo
			D3 D4	D5
FASES		3.- Fase INICIO de la construcción	4.- Fase de CONSTRUCCIÓN	5.- Fase de POST- CONSTRUCCIÓN y FIN
RELACIÓN	E.- Con colaboradores EXTERNOS	Apoyo a Comprobación de Replanteo Aviso fecha de inicio (s)	Colaborar con la DF en A4, B4 y C4 Colaborar con los demás agentes a la elaboración documentación Visitas de obra. Reuniones, acta, cita siguiente Coordinar subcontratas Comprobar que los trabajos se ajustan a lo contratado Supervisar la correcta ejecución de los trabajos subcontratados Control y monitoreo calidad de materiales Almacenar ordenadamente la información	Apoyo para A5, B5 y C5 Aviso fin contratos Recepción de los trabajos Revisiones en tiempo de garantía Certificación Final / Liquidación
			E3 E4	E5

Tabla 13: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con su equipo interno y colaboradores externos

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

IDEA CENTRAL				
OBRA - Contrato de Obra - Promotor y Cons >>>> Constructor - GESTIÓN de la construcción				
DF - Contrato - Promotor y Consultora (DF) >>>> DF - GESTIÓN de la DF (para controlar al Constructor)				
Director de Contrato (Promotor) - PPTP >>>> Desde el PPTP controla la DF (e indirectamente al Constructor) (más contrato y oferta de la DF)				
PPTP (para DF) puede exigir cosas con res >>>>				
	Qué	Quién	Cómo	Cuándo
		MA, PRL, t, cc, euros	DF, COOR, etc.	
		Procedimientos, documentos (fichas), etc.	"a tiempo"... relación con el PT	
				Plan inicial + INFORMES periódicos Informes finales

Tabla 14: Continuación Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Idea central del cuadro de dirección facultativa

Autor: Dr. Joaquín Catalá Alís

La importancia de tomar esta información se base en la estructura que relaciona e incluye todos los actores que se encuentran en el proceso constructivo vinculados a partir de las responsabilidades y funciones que tiene la dirección facultativa. Por lo tanto con base a esta información inicial se procedió a establecer una seria de variables tomando como base el cuadro las relaciones de la dirección facultativa con la promotora, el contratista, la consultora, el equipo interno y los subcontratistas. Esto permitió la elaboración de un cuadro incluyendo aspectos o variables propias de la dirección facultativa en Colombia. El resultado obtenido es un cuadro estructurado y muy robusto en cuanto a su contenido que será la base o input para el siguiente paso. Este cuadro o “modelo básico” está dividido en los cinco aspectos que inicialmente se establecieron para la elaboración de la base conceptual de esta investigación como es; calidad, costo, programación, ambiental y seguridad y salud. Asimismo se establecieron de acuerdo al cuadro base de la asignatura diferentes etapas del proceso constructivo como lo es la etapa precontractual, previa a la construcción, inicio de construcción, construcción y después de la construcción.

En la ilustración 6, se detalla la forma de cómo se determinaron las variables y actores del proceso constructivo para la generación del modelo con base al cuadro de la asignatura.

En las tablas 15, 16, 17, 18 y 19 se integran los criterios y los actores en las diferentes etapas del proceso constructivo, esta estructura es resultado de la conjugación de la consulta normativa, académica, modelos y manuales que permitieron obtener este insumo básico para continuar con la siguiente etapa de la investigación.

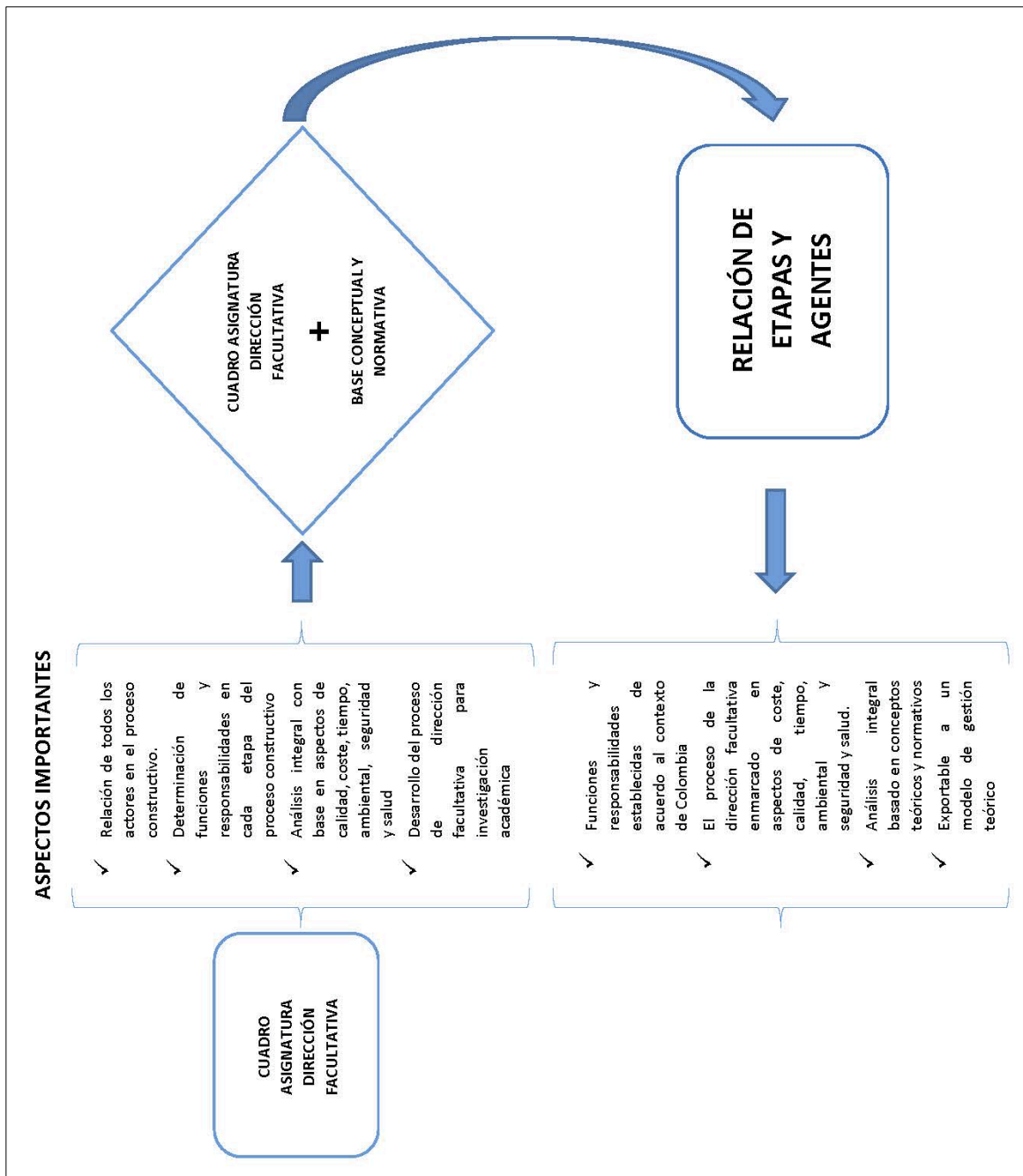


Ilustración 6: Proceso de análisis cuadro base dirección facultativa

Fuente: Elaboración propia

	PRECONTRACTUAL	PREVIA CONSTRUCCIÓN	INICIO CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	DESPUES DE CONSTRUCCIÓN
<b>PROPIEDAD</b>		<p>Entrega de proyecto a la DF: Entrega de planos, diseños, cantidades</p> <p>Análisis del proyecto con la DF, solución de dudas y posibles modificaciones.</p> <p>Entrega de permisos, autorizaciones, disponibilidad de servicios.</p> <p>Análisis de la oferta técnica del constructor.</p> <p>Revisión y aprobación del plan de control de calidad presentado por DF.</p>	<p>Citación acto de inicio de obra.</p> <p>Firma de acta de inicio.</p> <p>Entrega de proyecto versión final</p>	<p>Reuniones técnicas con la promotora.</p> <p>Informe técnico a la promotora</p> <p>Proponer mejoras al proyecto.</p> <p>Informe de mediciones y cantidades</p> <p>Defensa de intereses promotor</p> <p>Actas de supervisión o interventoría</p>	<p>Certificado técnico de entrega de la obra final</p> <p>Certificado finalización actividades técnicas DF.</p> <p>Entrega de libro técnico y calidad del proyecto.</p> <p>Informe Final de control de calidad</p>
<b>CONTRATISTA</b>	No hay relación	<p>Reunión inicial entre el contratista y la DF.</p> <p>Definición de la matriz de comunicaciones con la DF.</p> <p>Revisión del contrato y solución de dudas sobre cantidades, equipo, materiales, modificaciones.</p> <p>Entrega de plan de calidad del contratista a la DF.</p> <p>Entrega de documentación del equipo de trabajo propuesto.</p> <p>Información de contratistas y proveedores</p> <p>Aprobación del plan calidad propuesto por el constructor.</p> <p>Aprobación del equipo de trabajo, equipo, calidad y proveedores presentado por el contratista.</p> <p>Definición de informes, bitácora.</p>	<p>Presentación de solicitud de permisos de desarrollo de actividades técnicas al DF</p> <p>Asistencia al acto de citación de replanteo</p> <p>Firma acta de replanteo</p> <p>Acta de reunión técnica inicial.</p> <p>Apertura de Bitácora</p>	<p>Visitas técnicas y de control de calidad a la obra.</p> <p>Análisis de modificaciones propuestas por el contratista</p> <p>Anotación de incidencias y observaciones en bitácora.</p> <p>Control de calidad de materiales, maquinaria, equipo, personal técnico.</p> <p>Informe técnico sobre las actividades del contratista.</p> <p>Mediciones de Obra</p> <p>Certificaciones de obra (firma).</p> <p>Suspensión de obra o actividades por motivos técnicos o de calidad.</p> <p>Control de especificaciones técnicas o modificaciones.</p> <p>Revisión de obra de acuerdo a planos</p> <p>Toma de muestras para ensayos de laboratorio.</p> <p>Reuniones técnicas entre contratista DF</p> <p>Bitácora</p> <p>Informe final técnico sobre la obra</p>	
<b>CONSULTORIA</b>	Análisis de actividades a desarrollar estipuladas en los pliegos de condiciones, recurso humano y equipo de trabajo requerido o necesario. Verificación de la experiencia técnica solicitada y su cumplimiento	<p>Gestión de documental de calidad por de la DF</p> <p>Organización y Asignación del equipo técnico por de la DF al proyecto.</p> <p>Revisión de la propuesta presentada en cuanto al equipo de trabajo, recursos, calidad de contratistas y proveedores.</p>	<p>Revisión y Aprobación de solicitudes de permiso de actividades técnicas</p> <p>Inicio oficial de actividades por parte de la DF</p> <p>Informe técnico sobre inicio de actividades.</p> <p>Revisión de diseños o cambios técnicos.</p>	<p>Informes técnicos por parte de DF.</p> <p>Resolver incidencias sobre modificaciones técnicas del contrato.</p> <p>Seguimiento al Plan de control de calidad para la obra por parte de la DF.</p> <p>Análisis ensayos de laboratorio.</p> <p>Revisión y control de equipo.</p> <p>Registro fotográfico de la obra</p>	
<b>EQUIPO INTERNO</b>	No hay relación	<p>Organización del equipo interno de trabajo</p> <p>Definición de reuniones internas de acuerdo al tipo de obra</p>	<p>Información sobre fecha de inicio al equipo interno</p>	<p>Reuniones técnicas internas</p>	<p>Finalización de actividades</p>
<b>EXTERNO</b>	No hay relación	<p>Determinación de lineamientos técnicos y de calidad a subcontratistas</p>		<p>Reuniones técnicas con subcontratistas</p> <p>Control de calidad subcontratista</p>	<p>Recepción de trabajos del subcontratista</p> <p>Revisión de garantías.</p>

Tabla 15: Relación de criterios de calidad en las diferentes etapas del proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia

	PRECONTRACTUAL	PREVIA CONSTRUCCIÓN	INICIO CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	DESPUES DE CONSTRUCCIÓN
<b>PROPIEDAD</b>	Anuncio y publicación del contrato de DF. Suministro de información sobre la obra, solución de dudas o inquietudes sobre los pliegos de condiciones. Visita previa al lugar de desarrollo de la obra. Revisión de la oferta técnico-económica presentada por DF. Adjudicación del contrato de DF. Firma del contrato DF.	Análisis de la oferta económica por parte del constructor. Entrega de permisos y autorizaciones a constructor y dirección facultativa de acuerdo al contrato. Posibilidad de anticipo a constructor y DF.		Informe de costes del proyecto. Informe sobre la certificación de obra. establecer posibles perjuicios económicos por el promotor.	Liquidación de contrato DF. Apoyo a reclamaciones sobre mayores costos. Certificado y acta final de pago.
<b>CONTRATISTA</b>	No hay relación	Reunión inicial entre el contratista y la DF. (Revisión y análisis de cantidades de acuerdo al contrato. Definición de los mecanismos de aprobación de actas por parte DF al contratista)		Resolver incidencias sobre pagos, presupuesto y costes. Supervisión de pago a subcontratistas y proveedores. Aprobación de actas de pago. Verificación de obligaciones tributarias. revisión de actas de pago, certificaciones de obra. Control de costes de la obra. Comparación del presupuesto y costes reales. Estado financiero del proyecto. Informe de presupuesto y estado financiero del contrato. Resolver incidencias sobre el modificaciones al contrato de df.	Certificación final de pago. Resolver posibles sobre costos en la obra penalización por retrasos.
<b>CONSULTORIA DF</b>	Búsqueda o localización de procesos de contratación de DF. Evaluación preliminar sobre la presentación de licitaciones de DF. Preparación de la oferta: Documentación administrativa, técnica y económica. Económico: Estructuración de presupuesto, alternativas económicas, análisis de la oferta económica a presentar, autorización de la oferta económica a presentar. Adjudicación del contrato y firma	Definición de actas, informes de costes y bitácora. Previsión de los costes ajenos y propios para el proyecto asignado. Asignación de recursos y medios a la obra	Inicio del control de costes del proyecto	Informe sobre de costes internos. Imputación de costes. Pago de facturas a subcontratistas	Informe final sobre los costes del proyecto
<b>EQUIPO INTERNO</b>	Estudio de costes de la oferta	Presupuesto y control de costes interno durante el desarrollo de la obra	Inicio del control de costes interno		Balance final de gastos
<b>EXTERNO</b>		Análisis, estudio y negociación de subcontratistas. Elaboración de contratos a subcontratistas.			Terminación contrato con subcontratistas y pago

Tabla 16: Relación de criterios de costes en las diferentes etapas del proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia



	PRECONTRACTUAL	PREVIA CONSTRUCCIÓN	INICIO CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	DESPUES DE CONSTRUCCIÓN
<b>PROPIEDAD</b>				Informe sobre el avance de acuerdo a programación Informar fecha de finalización de actividades	Programación fecha entrega para entrega de obra
<b>CONTRATISTA</b>		Entrega de programación de obra. Aprobación de programación de obra entregada por el contratista.		Resolver incidencias sobre paradas de obra, atrasos o paralizaciones. Ajustes o actualización a la programación Aprobación de paralización de actividades. Informe de avance de obra	Aviso de fin de obra y entrega. Comprobación de entrega de acuerdo a programación
<b>CONSULTORIA</b>	Programación de actividades solicitado para la oferta a presentar	Revisión de programación de obra entregada por el contratista. Elaboración de programación de actividades DF	Control de la fecha de inicio de acuerdo a la programación	Definir mecanismos mejorar avance en el avance de la obra de acuerdo a programación. Revisión de cambios a la programación por parte de Df. Informe de avance de obra	
<b>EQUIPO INTERNO</b>		Definición de plan de trabajo interno		Control del plan de trabajo interno	Fin de actividades
<b>EXTERNO</b>		Definición de plan de trabajo para subcontratistas		Control del plan de trabajo de los subcontratistas	Revisión tiempo de entrega de acuerdo a programación

Tabla 17: Relación de criterios de programación en las diferentes etapas del proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia

	PRECONTRACTUAL	PREVIA CONSTRUCCIÓN	INICIO CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	DESPUES DE CONSTRUCCIÓN
<b>PROPIEDAD</b>				Informe sobre afectaciones o incidentes ambientales y paralización de actividades por este aspecto	Informe Final sobre aspecto ambiental
<b>CONTRATISTA</b>		Entrega del plan de manejo ambiental. Aprobación del plan de manejo ambiental entregado por el contratista	Presentación de solicitudes de desarrollo de actividades con afectación ambiental.	Resolver cambios o incidentes ambientales que estén por fuera de pma. Control y supervisión de eia. Revisión de obras de mitigación pmeia	Informe Final sobre aspecto ambiental
<b>CONSULTORIA</b>		Revisión del plan de manejo ambiental del contratista	Aprobación de actividades con afectación ambiental a desarrollar por el contratista Control ambiental de la actividades iniciales desarrolladas por el contratista		Informe Final sobre aspecto ambiental
<b>EQUIPO INTERNO</b>				Informes sobre aspectos ambientales Reuniones internas sobre tema ambiental	
<b>EXTERNO</b>		Determinación de lineamientos ambientales requeridos a subcontratistas			

Tabla 18: Relación de criterios aspecto ambiental en las diferentes etapas del proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia

	PRECONTRACTUAL	PREVIA CONSTRUCCIÓN	INICIO CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	DESPUES DE CONSTRUCCIÓN
<b>PROPIEDAD</b>				Informe sobre los incidentes en seguridad y salud y paralización de actividades por este aspecto	Informe final sobre ss.
<b>CONTRATISTA</b>		Entrega del plan de seguridad y salud. Aprobación del plan de seguridad y salud entregado por el contratista	Presentación de solicitudes de desarrollo de actividades contemplando factores de seguridad y salud. Aprobación de actividades desarrolladas por el contratista contemplando factores de seguridad y salud. Verificación entrega información ss. a trabajadores	Resolver problema e incidencias con el contratista sobre temas seguridad y salud. Control y supervisión del plan de seguridad y salud	Informe final sobre ss.
<b>CONSULTORIA</b>		Revisión del plan de seguridad y salud entregado por el contratista		Informes mensuales sobre aspecto ss.	Informe final sobre ss.
<b>EQUIPO INTERNO</b>				Reuniones internas sobre ss.	Fin de actividades
<b>EXTERNO</b>					Fin de actividades

Tabla 19: Relación de criterios aspecto seguridad y salud en las diferentes etapas del proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Validación de Variables

Para validación de las variables que se incluirían en el modelo, se eligió como método de investigación el Método Delphi. El método Delphi es un método de expertos definido como “un proceso sistemático e iterativo encaminado a la obtención de las opiniones, y si es posible el consenso, de un grupo de expertos” (Landeta, 1999). La utilización de este método permite realizar varias rondas o fases de consulta a los expertos a fin que se logre un posible acuerdo. Para el caso de esta investigación se realizaron dos encuestas debido a los resultados obtenidos.

### 3.3.3 Elaboración de Encuesta

Para la estructuración de la encuesta se tomó como insumo la organización e información de las tablas 15, 16, 17, 18 y 19. La elaboración y distribución de la encuesta tenía como objetivo obtener la tendencia del grupo expertos y finalmente tener los fundamentos sólidos para construir un modelo de gestión de dirección facultativa. La encuesta uno y dos enviada a los expertos contenía indicaciones, preguntas y la escala de valoración.

- ✓ **Indicaciones Fase 1:** Se estableció los parámetros de consulta, relaciones entre los diferentes actores y factores de revisión en el proceso de dirección facultativa.

ASPECTOS	FASE	RELACIÓN
CALIDAD	PRECONTRACTUAL	PROPIEDAD
COSTES	PREVIA CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCTORA
PROGRAMACIÓN	INICIO DE CONSTRUCCIÓN	CONSULTORA
AMBIENTAL	CONSTRUCCIÓN	EQUIPO INTERNO
SEGURIDAD Y SALUD	DESPUES DE CONSTRUCCIÓN	EXTERNO

La Universidad Politécnica de Valencia se encuentra desarrollando una investigación con el fin de generar un modelo de gestión teórico sobre interventoría. Para ello ha aplicado el método Delphi, el cual es un método de expertos definido como “un proceso sistemático e iterativo encaminado a la obtención de las opiniones, y si es posible el consenso, de un grupo de expertos”.  
 Dentro del grupo de experto, usted ha sido escogido para dar respuesta a un serie de preguntas estructuradas de la siguiente forma. Cinco etapas del proceso constructivo (precontractual, previa a la construcción, inicio de construcción, construcción y pos construcción) en la cuales existen una relaciones de la interventoría con la propietaria de la obra, el contratista, la empresa consultora, el equipo interno y externo. A su vez teniendo en cuenta factores de calidad, costos, tiempo, ambiental y seguridad y salud. Agradecemos la dedicación de su tiempo recordando que una vez se tengan los datos estadísticos se enviara nuevamente el cuestionario con los resultado fin que se logre un consenso con los demás expertos.

Tabla 20: Indicaciones para la solución de la encuesta 1

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Encuesta 1:** Compuesta por 100 preguntas, 9 preguntas de la etapa pre contractual, 22 preguntas de la etapa previa de la construcción, 7 preguntas de la etapa inicio de construcción, 38 preguntas de la etapa de construcción y 24 preguntas de la etapa post construcción.
- ✓ **Escala de valoración:** Se estableció una escala tipo Likert, donde 1 es irrelevante, 2 poco importante, 3 importante, 4 muy importante, 5 decisivo.

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA PRECONTRACTUAL</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>					
Anuncio y publicación del contrato en portales de contratación					
Suministro de información de la obra, solución de inquietudes sobre los pliegos de condiciones					
Visita previa en conjunto al lugar de desarrollo de la obra.					
Anuncio de adjudicación y firma del contrato de interventoría					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Búsqueda de procesos de licitación en portales de contratación					
Evaluación preliminar sobre la presentación a licitaciones de interventoría					
Análisis detallado de actividades a desarrollar, recurso humano y equipos de trabajo requeridos en los pliegos de condiciones					
Verificación de la experiencia técnica solicitada en los pliegos de condiciones					
Preparación de la oferta (documentación administrativa, técnica, económica y programación de obra).					

Tabla 21: Preguntas etapa precontractual encuesta 1

Fuente: Elaboración propia

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>					
Entrega del proyecto (planos, diseños y estudios)					
Solución de dudas y posibles modificaciones a la obra o contrato					
Entrega de licencia de construcción, trámites con empresas de servicio públicos.					
Revisión de la oferta técnica y económica del constructor.					
Entrega de anticipo a la interventoría					
<b>Interventoría → Constructor</b>					
Reunión inicial y firma de acta de inicio.					
Definición de la matriz de comunicaciones					
Revisión del contrato del constructor y solución de dudas sobre cantidades, equipo, materiales.					
Revisión y aprobación del plan calidad del constructor					
Revisión y aprobación de los recursos, calidad de subcontratistas y proveedores del constructor					
Establecer periodicidad y estructura de informes, comités internos y lineamientos de bitácora					
Revisión y aprobación de la programación de obra entregada por el constructor					
Revisión y aprobación del plan de manejo ambiental del constructor					
Revisión y aprobación del plan de seguridad y salud entregado por el contratista					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Establecer variaciones entre la oferta económica y técnica versus la realidad de la obra					
Establecer el plan de gestión documental					
Organizar y asignar el equipo técnico, recursos de la interventoría a la obra y establecer programación					
Previsión de los costos ajenos y propios para la obra asignada					
Establecer periodicidad y estructura de comités internos					
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>					
Determinar lineamientos técnicos, calidad y entregables					
Análisis, estudio y negociación de subcontratistas					
Elaboración de contratos a subcontratistas.					

Tabla 22: Preguntas etapa previa a la construcción encuesta 1

Fuente: Elaboración propia

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>					
Firma de acta de inicio.					
Establecer lineamientos para informes (periodicidad, estructura, contenido)					
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>					
Firma acta de replanteo					
Firma de acta de inicio.					
Verificar los lineamientos de seguridad y salud de los trabajadores del constructor y de los subcontratistas					
Aprobar permisos para el desarrollo de actividades técnicas bajo el cumplimiento de los estándares de seguridad y salud					
Aprobar permisos para el desarrollo de actividades con afectación ambiental.					

Tabla 23: Preguntas etapa inicio de construcción encuesta

Fuente: Elaboración propia

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>					
Realizar comités con el propietario de la obra					
Entregar informe de mediciones, cantidades y certificaciones de obra ejecutada					
Establecer posibles perjuicios económicos a la propietaria de la obra					
Entregar informe de seguimiento a la programación de obra					
Informar sobre afectaciones ambientales y paralización de actividades por este aspecto					
Informar sobre los incidentes en seguridad y salud y paralización de actividades por este aspecto					
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>					
Realizar la supervisión técnica y el control de calidad de la obra.					
Analizar las modificaciones propuestas por el contratista					
Diligenciamiento, anotación de incidencias y observaciones en bitácora.					
Control de calidad a materiales, maquinaria y equipos.					
Mediciones de Obra					
Registro fotográfico de la obra					
Revisión y aprobación de certificaciones de obra.					
Suspensión de obra o actividades por motivos técnicos o de calidad.					
Resolver incidencias sobre atrasos o paralizaciones en obra.					
Toma de muestras y análisis de ensayos de laboratorio.					
Comités técnicos con el constructor					
Aprobación de ítems adicionales o extras					
Supervisión de pago a subcontratistas y proveedores del constructor					
Verificación de obligaciones tributarias del constructor					
Control a la programación de obra realizada por el constructor (Aprobación de modificaciones o ajustes)					
Establecer mecanismos para mejorar el avance de la obra					
Control, supervisión y / o aprobación de obras de mitigación de acuerdo al plan de manejo de impacto ambiental					
Control y supervisión de la aplicación del plan de seguridad y salud					
Paralizar actividades que generen afectación ambiental no mitigadas					
Paralizar actividades ante incidentes en seguridad y salud					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Informe de avance de obra a la empresa (Técnico, Ambiental, programación, costos, seguridad y salud)					
Informe de actividades realizadas por la interventoría (Técnico, Ambiental, programación, costos, seguridad y salud)					
Resolver incidencias sobre modificaciones al contrato de interventoría					
Seguimiento al Plan de control de calidad para la obra por parte de la interventoría					
Generación de actas de pago de actividades de la interventoría					
Informe de Control de costos y presupuesto de la interventoría en obra					
Control y almacenamiento de información de la obra					
Control del plan de trabajo interno					
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>					
Reuniones técnicas con subcontratistas					
Control de calidad subcontratista					
Pago de facturas a subcontratistas					
Control del plan de trabajo y programación de los subcontratistas					

Tabla 24: Preguntas etapa de construcción encuesta 1

Fuente: Elaboración propia

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA POST CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>					
Acta de recibo final de obra					
Acta de finalización de actividades de la interventoría					
Entrega de documento final con todas las especificaciones técnicas y de calidad implementadas en la obra					
Liquidación de contrato de interventoría					
Apoyo a reclamaciones sobre mayores costos.					
Acta final de pago					
Programación fecha de entrega de obra					
Informe Final sobre Aspecto ambiental y Seguridad y Salud					
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>					
Informe final técnico sobre la obra					
Certificación final de pago.					
Acta de entrega final del obra					
Resolver posibles sobre costos en la obra					
Penalización por retrasos					
Aviso de fin de obra y entrega.					
Informe final del contratista sobre aspecto ambiental y seguridad y salud					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Informe final técnico sobre la obra					
Informe final sobre los costos de la obra					
Informe Final sobre aspecto ambiental					
Informe final sobre Seguridad y Salud					
Archivar documentación de la obra					
Balance final de gastos					
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>					
Recepción de trabajos del subcontratista					
Revisión de garantías.					
Terminación contrato con subcontratistas y pago					

Tabla 25: Preguntas etapa de post construcción encuesta 1

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Indicaciones Fase 2:** Se informó los resultados de la primera encuesta y las preguntas que se sometían a una segunda valoración de los expertos debido a los resultados obtenidos.
- ✓ **Encuesta 2:** Compuesta por 22 preguntas, 5 preguntas de la etapa precontractual, 4 preguntas de la etapa previa de la construcción, 1 pregunta de la etapa inicio de construcción, 7 preguntas de la etapa de construcción y 5 preguntas de la etapa post construcción.
- ✓ **Escala de valoración:** Se estableció una escala tipo Likert, donde 1 es irrelevante, 2 poco importante, 3 importante, 4 muy importante, 5 decisivo.

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA PRECONTRACTUAL</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>					
Anuncio y publicación del contrato en portales de contratación					
Suministro de información de la obra, solución de inquietudes sobre los pliegos de condiciones					
Visita previa en conjunto al lugar de desarrollo de la obra.					
Anuncio de adjudicación y firma del contrato de interventoría					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Búsqueda de procesos de licitación en portales de contratación					
Evaluación preliminar sobre la presentación a licitaciones de interventoría					
Análisis detallado de actividades a desarrollar, recurso humano y equipos de trabajo requeridos en los pliegos de condiciones					
Verificación de la experiencia técnica solicitada en los pliegos de condiciones					
Preparación de la oferta (documentación administrativa, técnica, económica y programación de obra).					

Tabla 26: Preguntas etapa precontractual encuesta 2  
 Fuente: Elaboración propia

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>					
Entrega del proyecto (planos, diseños y estudios)					
Solución de dudas y posibles modificaciones a la obra o contrato					
Entrega de licencia de construcción, trámites con empresas de servicio públicos.					
Revisión de la oferta técnica y económica del constructor.					
Entrega de anticipo a la interventoría					
<b>Interventoría → Constructor</b>					
Reunión inicial y firma de acta de inicio.					
Definición de la matriz de comunicaciones					
Revisión del contrato del constructor y solución de dudas sobre cantidades, equipo, materiales.					
Revisión y aprobación del plan calidad del constructor					
Revisión y aprobación de los recursos, calidad de subcontratistas y proveedores del constructor					
Establecer periodicidad y estructura de informes, comités internos y lineamientos de bitacora					
Revisión y aprobación de la programación de obra entregada por el constructor					
Revisión y aprobación del plan de manejo ambiental del constructor					
Revisión y aprobación del plan de seguridad y salud entregado por el contratista					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Establecer variaciones entre la oferta económica y técnica versus la realidad de la obra					
Establecer el plan de gestión documental					
Organizar y asignar el equipo técnico, recursos de la interventoría a la obra y establecer programación					
Previsión de los costos ajenos y propios para la obra asignada					
Establecer periodicidad y estructura de comités internos					
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>					
Determinar lineamientos técnicos, calidad y entregables					
Análisis, estudio y negociación de subcontratistas					
Elaboración de contratos a subcontratistas.					

Tabla 27: Preguntas etapa previa a la construcción encuesta 2  
 Fuente: Elaboración propia



	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>					
Firma de acta de inicio.					
Establecer lineamientos para informes (periodicidad, estructura, contenido)					
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>					
Firma acta de replanteo					
Firma de acta de inicio.					
Verificar los lineamientos de seguridad y salud de los trabajadores del constructor y de los subcontratistas					
Aprobar permisos para el desarrollo de actividades técnicas bajo el cumplimiento de los estándares de seguridad y salud.					
Aprobar permisos para el desarrollo de actividades con afectación ambiental.					

Tabla 28: Preguntas etapa inicio de construcción encuesta 2

Fuente: Elaboración propia

	CRITERIO				
	1 IRRELEVANTE	2 POCO IMPORTANTE	3 IMPORTANTE	4 MUY IMPORTANTE	5 DECISIVO
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>					
Realizar comités con el propietario de la obra					
Entregar informe de mediciones, cantidades y certificaciones de obra ejecutada					
Establecer posibles perjuicios económicos a la propietaria de la obra					
Entregar informe de seguimiento a la programación de obra					
Informar sobre afectaciones ambientales y paralización de actividades por este aspecto					
Informar sobre los incidentes en seguridad y salud y paralización de actividades por este aspecto					
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>					
Realizar la supervisión técnica y el control de calidad de la obra.					
Analizar las modificaciones propuestas por el contratista					
Diligenciamiento, anotación de incidencias y observaciones en bitácora.					
Control de calidad a materiales, maquinaria y equipos.					
Mediciones de Obra					
Registro fotográfico de la obra					
Revisión y aprobación de certificaciones de obra.					
Suspensión de obra o actividades por motivos técnicos o de calidad.					
Resolver incidencias sobre atrasos o paralizaciones en obra.					
Toma de muestras y análisis de ensayos de laboratorio.					
Comités técnicos con el constructor					
Aprobación de ítems adicionales o extras					
Supervisión de pago a subcontratistas y proveedores del constructor					
Verificación de obligaciones tributarias del constructor					
Control a la programación de obra realizada por el constructor (Aprobación de modificaciones o ajustes)					
Establecer mecanismos para mejorar el avance de la obra					
Control, supervisión y / o aprobación de obras de mitigación de acuerdo al plan de manejo de impacto ambiental					
Control y supervisión de la aplicación del plan de seguridad y salud					
Paralizar actividades que generen afectación ambiental no mitigadas					
Paralizar actividades ante incidentes en seguridad y salud					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Informe de avance de obra a la empresa (Técnico, Ambiental, programación, costos, seguridad y salud)					
Informe de actividades realizadas por la interventoría (Técnico, Ambiental, programación, costos, seguridad y salud)					
Resolver incidencias sobre modificaciones al contrato de interventoría					
Seguimiento al Plan de control de calidad para la obra por parte de la interventoría					
Generación de actas de pago de actividades de la interventoría					
Informe de Control de costos y presupuesto de la interventoría en obra					
Control y almacenamiento de información de la obra					
Control del plan de trabajo interno					
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>					
Reuniones técnicas con subcontratistas					
Control de calidad subcontratista					
Pago de facturas a subcontratistas					
Control del plan de trabajo y programación de los subcontratistas					

Tabla 29: Preguntas etapa de construcción encuesta 2

Fuente: Elaboración propia

ETAPA POST CONSTRUCCIÓN					
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>					
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>					
Acta de recibo final de obra					
Acta de finalización de actividades de la interventoría					
Entrega de documento final con todas las especificaciones técnicas y de calidad implementadas en la obra					
Liquidación de contrato de interventoría					
Apoyo a reclamaciones sobre mayores costos.					
Acta final de pago					
Programación fecha de entrega de obra					
Informe Final sobre Aspecto ambiental y Seguridad y Salud					
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>					
Informe final técnico sobre la obra					
Certificación final de pago.					
Acta de entrega final del obra					
Resolver posibles sobre costos en la obra					
Penalización por retrasos					
Aviso de fin de obra y entrega.					
Informe final del contratista sobre aspecto ambiental y seguridad y salud					
<b>Interventoría → Equipo interno</b>					
Informe final técnico sobre la obra					
Informe final sobre los costos de la obra					
Informe Final sobre aspecto ambiental					
Informe final sobre Seguridad y Salud					
Archivar documentación de la obra					
Balance final de gastos					
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>					
Recepción de trabajos del subcontratista					
Revisión de garantías.					
Terminación contrato con subcontratistas y pago					

Tabla 30: Preguntas etapa post construcción encuesta 2  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4 Selección de Expertos

Para ello se estableció un grupo de expertos compuesto por 11 personas, las cuales tenían experiencia en obras civiles, dirección facultativa y academia. El proceso de información a los expertos se realizó mediante correo electrónico, donde se informó la naturaleza del estudio es decir la generación de Modelo de Gestión sobre Dirección facultativa en Colombia, explicando que se tomaron cinco etapas del proceso constructivo (precontractual, previa a la construcción, inicio de construcción, construcción y post construcción), y diferentes relaciones de la dirección facultativa ya sea con la promotora de la obra, el constructor, el equipos interno y externo. A su vez teniendo en cuenta factores de calidad, costo, tiempo, ambiental y seguridad y salud.

A continuación se detalla el listado de los expertos a los cuales se realizó la consulta.

No	Nombre	Profesión	Años de Experiencia	Experiencia
1	Ricardo Javier Galindo Mier	Ingeniero Civil	15	Dirección facultativa de obras civiles, proyectos de hidrocarburos
2	Natalia Rivera Zea	Ingeniera Civil- Magister en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil	10	Coordinadora de proyecto, jefe de obra
3	Juan Pablo Matamoros	Ingeniero de Vías y Transportes	8	Gerente empresa consultoría
4	Gloria Isabel Sánchez	Ingeniera Civil	8	Control de Costes
5	Diana Albarracín Cristiano	Ingeniera Civil	6	Ingeniera Contratista y profesora universitaria
6	Jesús Camargo	Ingeniero electromecánico	10	Ingeniero programador de obra
7	Pedro Manjarrez	Ingeniero Civil - Especialista en Saneamiento Básico	20	Gerente empresa constructora
8	John Jairo Gálvez	Ingeniero Civil	9	Ingeniero interventor
9	Oscar Sánchez	Ingeniero Civil- Estudiante de Maestría	12	Profesor Universitario
10	Néstor Contreras	Ingeniero Civil	10	Ingeniero constructor
11	Jason Andrés Montenegro	Ingeniero Civil	8	Profesional en dirección facultativa

Tabla 31: Listado de experto para aplicación de método Delphi

Fuente: Elaboración propia

Respecto al número de expertos seleccionado, se trató que fuera un grupo heterogéneo compuesto por profesionales con experiencia en la academia, construcción y dirección facultativa. Asimismo que hayan trabajado en la parte de control de costes, programación y seguimiento de obra. Para el caso de los profesionales número 1 y 5 de la tabla 31, han trabajado en con entidades estatales con temas relacionados con contratación por lo cual tienen amplio conocimiento de la normativa. Para el profesional número 1 y 10 en la tabla 31 han trabajado en el sector de hidrocarburos en donde la los temas ambientales y de seguridad y salud son temas de un alto rigor y exigencia.

### 3.3.5 Obtención y análisis de la información

Enviada la encuesta por medio de correo electrónico a los expertos, se estableció un tiempo de 15 días para la obtención de los resultados. Una vez recibidos se procedió a consolidar los datos a fin que se pudieran introducir en el programa de análisis estadístico, para ello se utilizó Statgraphics que es un software de análisis estadístico y gráfico con el cual se hizo el análisis de datos y obtención de tendencias para así elaborar la segunda encuesta.

### 3.3.6 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos

Recibidas las encuestas con las respuestas por parte de cada uno de los expertos, se procedió calcular los porcentajes obtenidos en cada escala de valoración para determinar las tendencias del grupo. El procesamiento de la información obtenida se realizó a través de hojas de Excel que permitieron agrupar y organizar a cada uno de los consultados para así establecer en columnas las respuestas de estos y la ponderación acuerdo al grado de relevancia, este procedimiento facilito el cargue en el software de los datos obtenidos para su posterior su análisis. Luego se procedió al análisis estadístico de las encuestas a través del software Statgraphics, para la cual se hizo un análisis descriptivo de las respuestas a las cien preguntas que conforman la encuesta. El criterio de análisis que se tuvo en cuenta fue el siguiente: Las preguntas cuya respuesta tuvo una varianza menor que 1 fueron consideradas como confirmación o consenso. Las preguntas con varianza mayor o igual a 1 se tomaron como preguntas que deben ser consideradas en una segunda ronda por parte de los expertos a fin de lograr un posible consenso.

El análisis realizado para las cien preguntas mediante el software permitió conocer numérica y gráficamente las tendencias, y de esta forma obtener valores necesarios para pasar a una segunda fase de preguntas a los expertos.

**Análisis de Una Variable - Col 1**

Datos/Variable: Col\_1

11 valores con rango desde 1,0 a 5,0

**El StatAdvisor**

Este procedimiento está diseñado para resumir una sola muestra de datos. Calculará varios estadísticos y gráficas. También incluidos en el procedimiento están los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis. Use los botones de Opciones Tabulares y de Opciones Gráficas en la barra de herramientas para análisis, para acceder a estos diferentes procedimientos.

**Resumen Estadístico para Col 1**

Recuento	11
Promedio	3,18182
Desviación Estándar	1,16775
Coefficiente de Variación	36,7007%
Mínimo	1,0
Máximo	5,0
Rango	4,0
Sesgo Estandarizado	0,0515334
Curtosis Estandarizada	0,311121

Gráfico de Dispersión

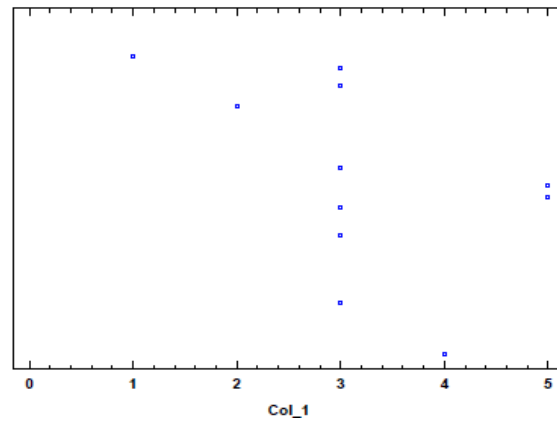
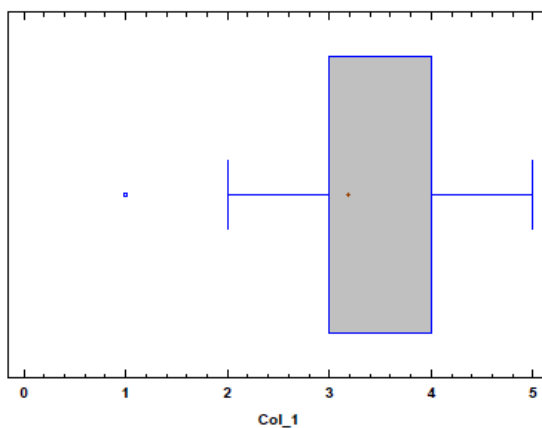


Gráfico de Caja y Bigotes



Histograma

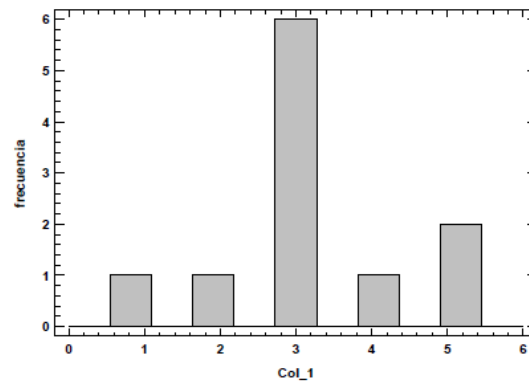


Ilustración 7: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 1, primera encuesta

Fuente: Software Statgraphics

La ilustración 7 corresponde al análisis de las respuestas a la pregunta número 1. El software arroja en su análisis gráfico de dispersión, un gráfico de caja y bigotes y un estadístico, de igual forma un análisis estadístico numérico con recuento, promedio, desviación estándar. El análisis a las respuestas a primera pregunta arroja una desviación estándar mayor a uno por lo cual esta pregunta se incluyó en la segunda encuesta que se envió a los expertos.

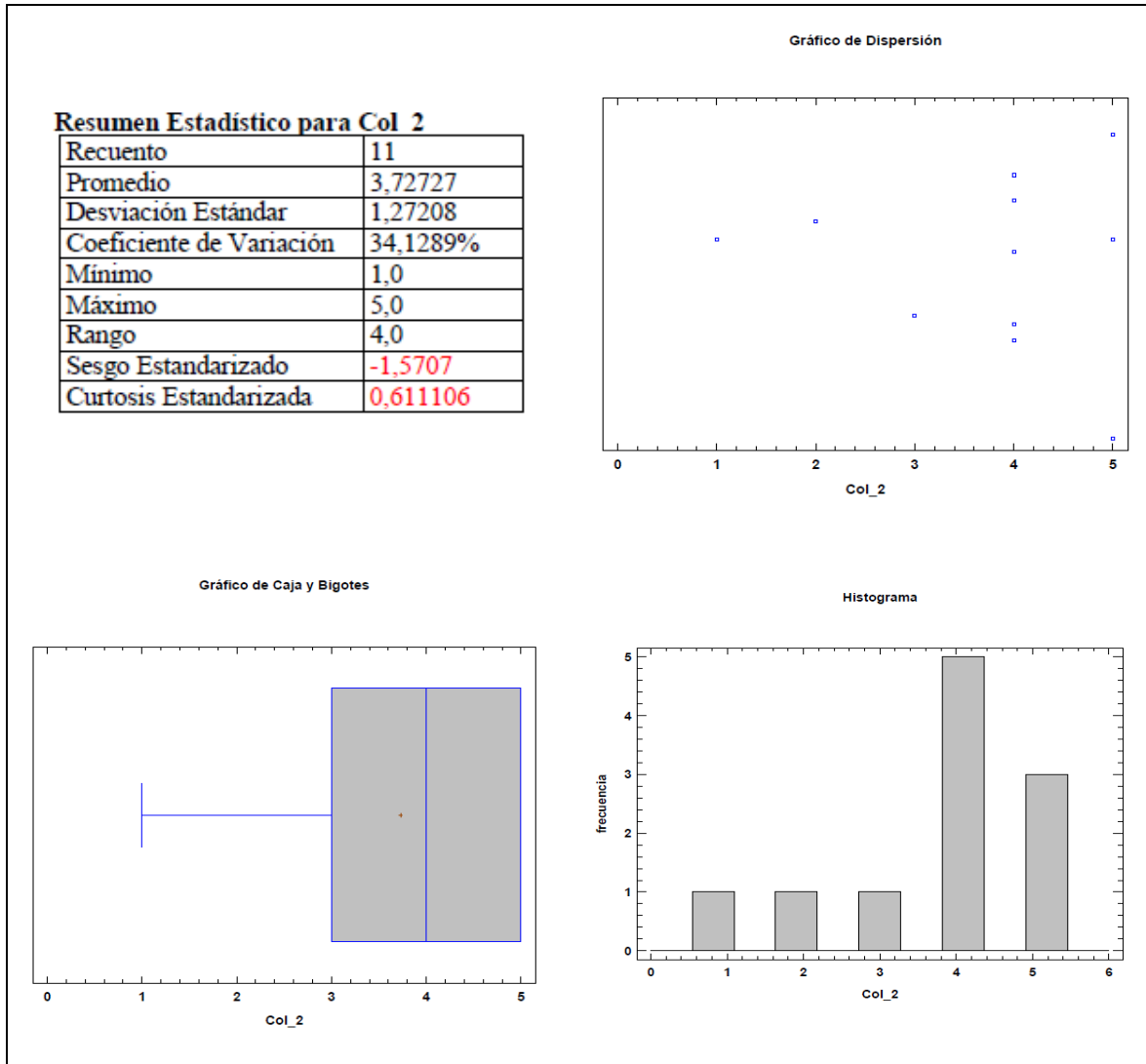


Ilustración 8: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 2. Primera encuesta

Fuente: Software Statgraphics

La ilustración 8, es el resultado del análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta número 2. Para tener una secuencia lógica a fin de evitar confusiones se siguió el orden de análisis de acuerdo al número de la pregunta, esto quiere decir que para las siguientes preguntas en el resumen estadístico donde se indica “Col #”, el numero será el de la

pregunta analizada. De acuerdo al análisis obtenido esta pregunta se incluyó en la segunda encuesta enviada a los expertos.

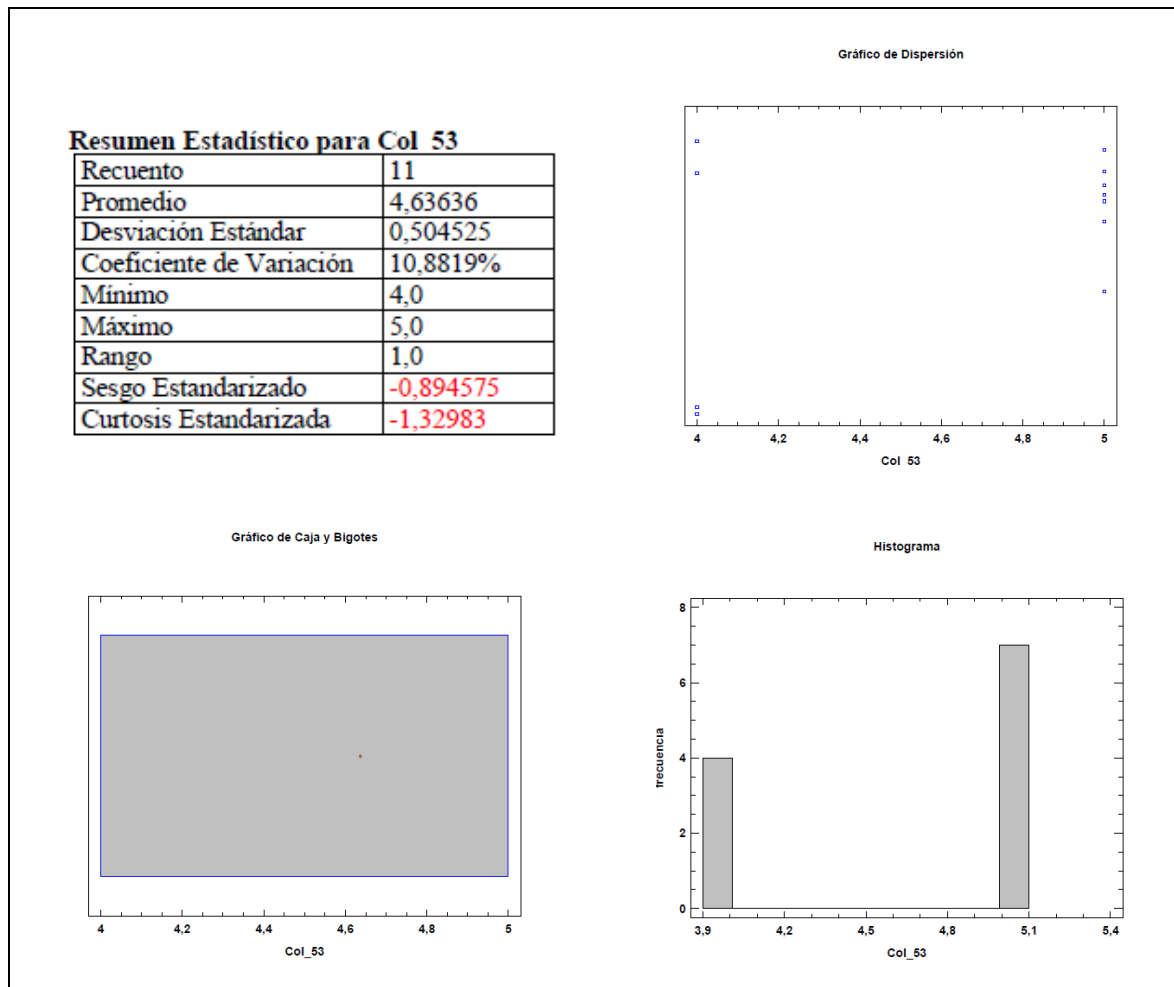


Ilustración 9: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 53. Primera encuesta

Fuente: Software Statgraphics

La segunda encuesta se basó en informar a los expertos los resultados obtenidos en la primera encuesta, la información que se suministró son los porcentajes de cada criterio a fin que conozcan las tendencias, también se agregaron las preguntas que tuvieron una mayor dispersión en respuesta de la primera encuesta, comentándose que se dejan a fin de lograr un consenso por parte de los expertos. En total se incluyeron 22 preguntas en la segunda encuesta, esto quiere decir que estas preguntas tuvieron una desviación estándar mayor a uno, criterio que fue establecido inicialmente.

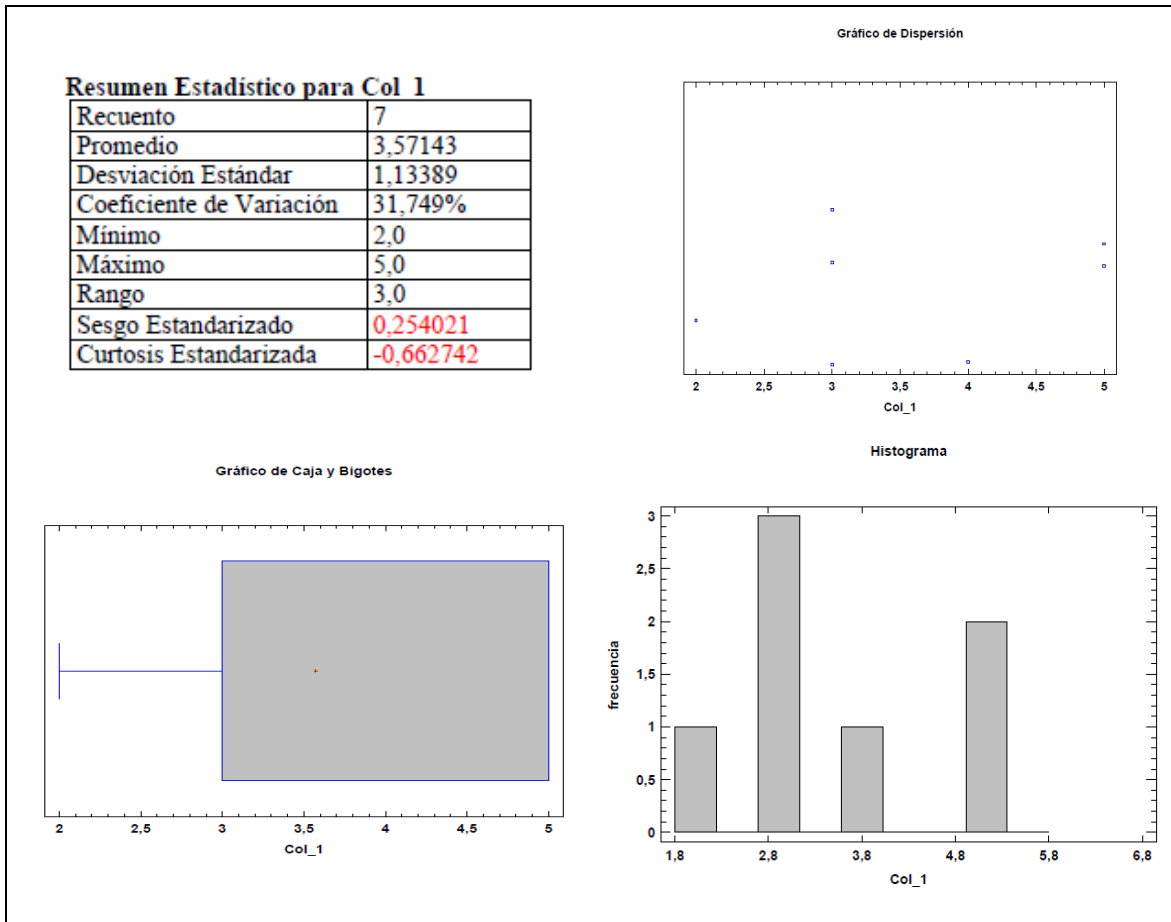


Ilustración 10: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 1. Segunda encuesta  
 Fuente: Software Statgraphics

La ilustración 10 muestra el resultado del análisis estadístico mediante el Software Statgraphics a la pregunta número 1 de la segunda encuesta, como su desviación sigue siendo mayor a uno este criterio fue suprimido para el modelo.



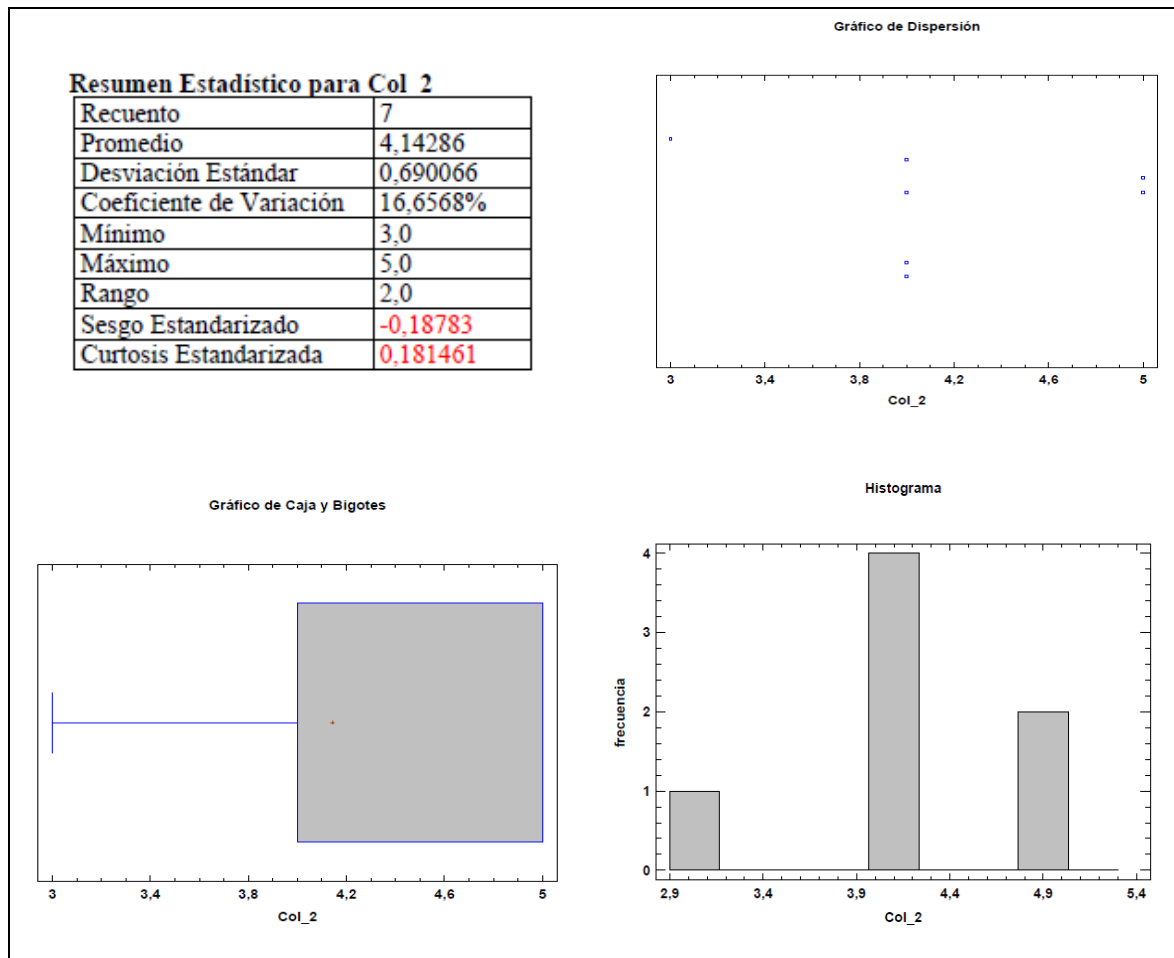


Ilustración 11: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 2. Segunda encuesta  
 Fuente: Software Statgraphics

La ilustración 11 es el resultado del análisis a la pregunta número dos de la segunda encuesta, como su varianza fue menor de uno, esta pregunta se dejó como criterio para incluir en el modelo de gestión.

De acuerdo a la primera y segunda ronda de preguntas se obtuvieron los valores de las tablas 32 y 33.

ETAPA PRECONTRACTUAL	Media	Varianza
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>		
Anuncio y publicación del contrato en portales de contratación	3,18	1,16

Suministro de información de la obra, solución de inquietudes sobre los pliegos de condiciones	3,72	1,27
Visita previa en conjunto al lugar de desarrollo de la obra.	3,45	1,12
Anuncio de adjudicación y firma del contrato de interventoría	3,72	1,10
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Búsqueda de procesos de licitación en portales de contratación	3,82	1,17
Evaluación preliminar sobre la presentación a licitaciones de interventoría	3,81	0,87
Análisis detallado de actividades a desarrollar, recurso humano y equipos de trabajo requeridos en los pliegos de condiciones	4,45	0,82
Verificación de la experiencia técnica solicitada en los pliegos de condiciones	4,54	0,82
Preparación de la oferta (documentación administrativa, técnica, económica y programación de obra).	4,36	0,80
<b>ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>		
Entrega del proyecto (planos, diseños y estudios)	4,72	0,64
Solución de dudas y posibles modificaciones a la obra o contrato	4,36	0,67
Entrega de licencia de construcción, trámites con empresas de servicio públicos.	4,72	0,64
Revisión de la oferta técnica y económica del constructor.	4,27	0,90
Entrega de anticipo a la interventoría	3,09	1,37
<b>Interventoría → Constructor</b>		
Reunión inicial y firma de acta de inicio.	4,27	0,90
Definición de la matriz de comunicaciones	3,72	0,90
Revisión del contrato del constructor y solución de dudas sobre cantidades, equipo, materiales.	4,00	0,77
Revisión y aprobación del plan calidad del constructor	4,09	0,83
Revisión y aprobación de los recursos, calidad de subcontratistas y proveedores del constructor	3,90	1,04
Establecer periodicidad y estructura de informes, comités internos y lineamientos de bitácora	3,90	0,94
Revisión y aprobación de la programación de obra entregada por el constructor	4,36	0,67
Revisión y aprobación del plan de manejo ambiental del constructor	3,81	0,87
Revisión y aprobación del plan de seguridad y salud entregado por el contratista		
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Establecer variaciones entre la oferta económica y técnica versus la realidad de la obra	4,00	0,77
Establecer el plan de gestión documental	3,36	1,02

Organizar y asignar el equipo técnico, recursos de la interventoría a la obra y establecer programación	4,18	0,75
Previsión de los costes ajenos y propios para la obra asignada	4,18	0,87
Establecer periodicidad y estructura de comités internos	3,27	0,20
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>		
Determinar lineamientos técnicos, calidad y entregables	4,27	0,78
Análisis, estudio y negociación de subcontratistas	3,90	0,94
Elaboración de contratos a subcontratistas.	4,00	1,34
<b>ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>		
Firma de acta de inicio.	4,36	0,67
Establecer lineamientos para informes (periodicidad, estructura, contenido)	3,81	0,98
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>		
Firma acta de replanteo	3,54	1,44
Firma de acta de inicio.	4,36	0,67
Verificar los lineamientos de seguridad y salud de los trabajadores del constructor y de los subcontratistas	4,00	0,77
Aprobar permisos para el desarrollo de actividades técnicas bajo el cumplimiento de los estándares de seguridad y salud.	3,81	0,75
Aprobar permisos para el desarrollo de actividades con afectación ambiental.	4,36	0,80
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>		
Realizar comités con el propietario de la obra	4,18	0,87
Entregar informe de mediciones, cantidades y certificaciones de obra ejecutada	4,54	0,69
Establecer posibles perjuicios económicos a la propietaria de la obra	4,63	0,67
Entregar informe de seguimiento a la programación de obra	4,27	0,78
Informar sobre afectaciones ambientales y paralización de actividades por este aspecto	4,45	0,52
Informar sobre los incidentes en seguridad y salud y paralización de actividades por este aspecto	4,18	0,75
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>		
Realizar la supervisión técnica y el control de calidad de la obra.	4,72	0,46
Analizar las modificaciones propuestas por el contratista	4,36	0,50
Diligenciamiento, anotación de incidencias y observaciones en bitácora.	4,18	0,75
Control de calidad a materiales, maquinaria y equipos.	4,18	0,75
Mediciones de Obra	4,18	0,75
Registro fotográfico de la obra	3,81	0,87

Revisión y aprobación de certificaciones de obra.	4,09	0,83
Suspensión de obra o actividades por motivos técnicos o de calidad.	4,63	0,50
Resolver incidencias sobre atrasos o paralizaciones en obra.	4,63	0,50
Toma de muestras y análisis de ensayos de laboratorio.	3,90	0,83
Comités técnicos con el constructor	4,27	0,78
Aprobación de ítems adicionales o extras	4,54	0,69
Supervisión de pago a subcontratistas y proveedores del constructor	3,63	0,67
Verificación de obligaciones tributarias del constructor	3,00	1,26
Control a la programación de obra realizada por el constructor (Aprobación de modificaciones o ajustes)	4,09	0,70
Establecer mecanismos para mejorar el avance de la obra	4,00	0,77
Control, supervisión y / o aprobación de obras de mitigación de acuerdo al plan de manejo de impacto ambiental	3,81	0,60
Control y supervisión de la aplicación del plan de seguridad y salud	4,09	0,83
Paralizar actividades que generen afectación ambiental no mitigadas	4,45	0,82
Paralizar actividades ante incidentes en seguridad y salud	4,27	1,27
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Informe de avance de obra a la empresa (Técnico, Ambiental, programación, costes, seguridad y salud)	<b>4,09</b>	<b>0,70</b>
Informe de actividades realizadas por la interventoría (Técnico, Ambiental, programación, costes, seguridad y salud)	3,91	0,70
Resolver incidencias sobre modificaciones al contrato de interventoría	4,45	0,69
Seguimiento al Plan de control de calidad para la obra por parte de la interventoría	4,27	0,79
Generación de actas de pago de actividades de la interventoría	4,55	0,82
Informe de Control de costes y presupuesto de la interventoría en obra	4,09	1,04
Control y almacenamiento de información de la obra	3,72	0,79
Control del plan de trabajo interno	3,82	0,75
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>		
Reuniones técnicas con subcontratistas	3,55	1,21
Control de calidad subcontratista	3,55	1,29
Pago de facturas a subcontratistas	3,64	1,36
Control del plan de trabajo y programación de los subcontratistas	3,72	1,10
<b>ETAPA POST CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Propietario de la obra</b>		
Acta de recibo final de obra	4,73	0,65
Acta de finalización de actividades de la interventoría	4,63	0,67
Entrega de documento final con todas las especificaciones técnicas y de calidad implementadas en la obra	4,35	0,50

Liquidación de contrato de interventoría	4,73	0,65
Apoyo a reclamaciones sobre mayores costes.	4,45	0,69
Acta final de pago	4,82	0,40
Programación fecha de entrega de obra	4,09	0,54
Informe Final sobre Aspecto ambiental y Seguridad y Salud	4,00	0,77
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>		
Informe final técnico sobre la obra	4,36	0,67
Certificación final de pago.	4,64	0,81
Acta de entrega final del obra	4,64	0,67
Resolver posibles sobrecostes en la obra	4,64	0,67
Penalización por retrasos	4,36	0,80
Aviso de fin de obra y entrega.	4,45	0,69
Informe final del contratista sobre aspecto ambiental y seguridad y salud	4,00	0,77
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Informe final técnico sobre la obra	4,00	0,89
Informe final sobre los costes de la obra	4,45	0,69
Informe Final sobre aspecto ambiental	4,00	1,00
Informe final sobre Seguridad y Salud	3,90	1,04
Archivar documentación de la obra	3,90	0,83
Balance final de gastos	4,27	0,78
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>		
Recepción de trabajos del subcontratista	3,90	1,51
Revisión de garantías.	4,00	1,34
Terminación contrato con subcontratistas y pago	3,90	1,37

Tabla 32: Resultado estadístico primera ronda de preguntas

Fuente: Elaboración propia

ETAPA PRECONTRACTUAL	Media	Varianza
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>		
Anuncio y publicación del contrato en portales de contratación	3,57	1,13
Suministro de información de la obra, solución de inquietudes sobre los pliegos de condiciones	4,14	0,69
Visita previa en conjunto al lugar de desarrollo de la obra.	3,43	0,79
Anuncio de adjudicación y firma del contrato de interventoría	4,14	1,21
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Búsqueda de procesos de licitación en portales de contratación	4,14	0,69
<b>ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		

<b>Propietario de la obra → Interventoría</b>		
<b>Entrega de anticipo a la interventoría</b>	3,43	1,27
<b>Interventoría → Constructor</b>		
Revisión y aprobación de los recursos, calidad de subcontratistas y proveedores del constructor	4,00	0,82
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Establecer el plan de gestión documental	3,29	0,49
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>		
Elaboración de contratos a subcontratistas.	4,14	0,69
<b>ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>		
Firma acta de replanteo	4,14	0,69
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Constructor de la obra</b>		
Verificación de obligaciones tributarias del constructor	3,57	0,53
Paralizar actividades ante incidentes en seguridad y salud	4,29	0,49
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Informe de Control de costes y presupuesto de la interventoría en obra	4,43	0,53
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>		
Reuniones técnicas con subcontratistas	4,00	0,58
Control de calidad subcontratista	4,00	0,58
Pago de facturas a subcontratistas	3,71	0,49
Control del plan de trabajo y programación de los subcontratistas	3,86	0,39
<b>ETAPA POST CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Valore la utilidad de las siguientes actividades entre:</b>		
<b>Interventoría → Equipo interno</b>		
Informe Final sobre aspecto ambiental	4,43	0,53
Informe final sobre Seguridad y Salud	4,43	0,53
<b>Interventoría → Subcontratistas de interventoría</b>		
Recepción de trabajos del subcontratista	4,71	0,49
Revisión de garantías.	4,86	0,38
Terminación contrato con subcontratistas y pago	4,57	0,53

Tabla 33: Resultado estadístico segunda ronda de preguntas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultado obtenidos en la segunda ronda se observa que no se logró un consenso respecto a tres preguntas por lo tanto estas serán omitidos para la estructuración del modelo. Esto significa que dentro del modelo no se incluirán los siguientes criterios:

- Anuncio y publicación del contrato en portales de contratación
- Anuncio de adjudicación y firma del contrato de dirección facultativa
- Entrega de anticipo a la dirección facultativa

### 3.4 ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO

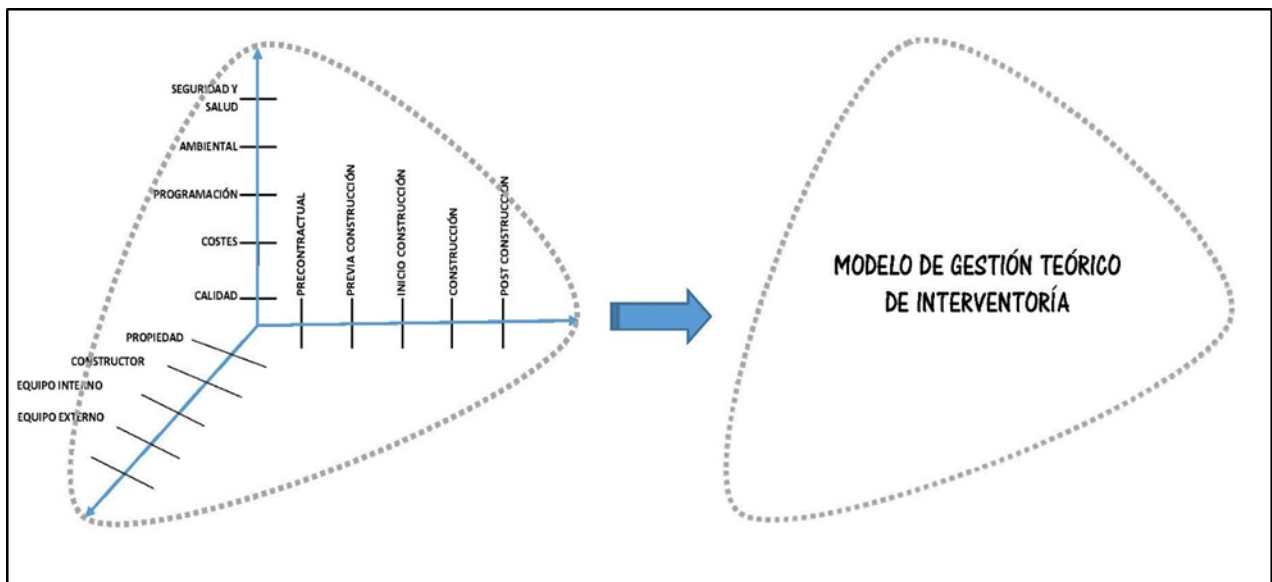


Ilustración 12: Estructura del modelo de dirección facultativa

Fuente: Elaboración propia

Para la estructuración del modelo se tomó la relación de la dirección facultativa con los diferentes actores en el proceso constructivo, asimismo se tiene en cuenta las condiciones iniciales planteadas como objetivo de elaborar un modelo desde punto de vista de calidad, coste, programación, ambiental y seguridad y salud. Partiendo de esto se procedió a estructurar el modelo con base a los resultados obtenidos a través del método Delphi.

A continuación se encuentra las diferentes relaciones de la dirección facultativa con los demás actores (promotora de la obra, contratista, equipo interno de la dirección facultativa, subcontratistas de la dirección facultativa).

<b>ETAPA PRECONTRACTUAL</b>
Promotora de la obra → Dirección facultativa
Dirección facultativa → Equipo interno
<b>ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN</b>
Promotora de la obra → Dirección facultativa
Dirección facultativa → Contratista
Dirección facultativa → Equipo interno
Dirección facultativa → Subcontratistas de la dirección facultativa
<b>ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN</b>
Dirección facultativa → Promotora de la obra
Dirección facultativa → Constructor de la obra
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>
Dirección facultativa → Promotora de la obra
Dirección facultativa → Contratista de la obra
Dirección facultativa → Equipo interno
Dirección facultativa → Subcontratistas de dirección facultativa
<b>ETAPA POST CONSTRUCCIÓN</b>
Dirección facultativa → Promotora de la obra
Dirección facultativa → Contratista de la obra
Dirección facultativa → Equipo interno
Dirección facultativa → Subcontratistas de la dirección facultativa

Tabla 34: Relación de la dirección facultativa con los demás actores del proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 MODELO DE GESTIÓN SOBRE DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.1 ETAPA PRECONTRACTUAL

Esta etapa tiene como objetivo la planeación y preparación del proceso contractual y constituye el período en que se realizan las actividades necesarias para adelantar el proceso de selección de contratista o actos preliminares a la celebración del contrato en procura de seleccionar la mejor propuesta que satisfaga los requerimientos de bienes, obras y servicios. (ESAP 2016)



### 3.5.1.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.1.1.1 Suministro de información de la obra, solución de inquietudes sobre los pliegos de condiciones

Durante el proceso contractual la dirección facultativa podrá solicitar información adicional sobre la obra que se ejecutara. Por tal motivo la promotora de la obra se encargará de suministrar la información necesaria solicitada por la dirección facultativa ya sea por medio electrónico o a través de comunicación escrita en donde se estipule el tipo de información necesaria, planos, especificaciones técnicas etc. De la misma manera en dado caso que cuenten con dudas sobre las condiciones de los pliegos se debe hacer solicitud de aclaración a la promotora de la obra a fin que una vez finalizado este paso se cuente con toda la claridad del proceso y se conozcan las condiciones de desarrollo de la obra como del contrato.

#### 3.5.1.1.2 Visita previa en conjunto al lugar de desarrollo de la obra

Como parte de conocer las condiciones de desarrollo de la obra, es indispensable realizar la visita a lugar donde se desarrollara la obra, en ocasiones esta visita es condicionante para que se pueda continuar en la participación del proceso licitatorio por lo que se hace una firma de acta de visita de obra al finalizar el recorrido, sin embargo de no serlo es recomendable hacerlo ya que permite identificar factores técnicos, económicos y logísticos a para incluir en la propuesta que será presentada. En aconsejable realizar un registro fotográfico de la zona y del lugar de la obra que ayudar posteriormente a facilitar el análisis con el equipo interno de trabajo de la dirección facultativa.

### 3.5.1.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO

#### 3.5.1.2.1 Búsqueda de procesos de licitación en portales de contratación

La dirección facultativa deberá realizar constantemente la búsqueda de procesos de contratación con el fin de lograr una continuidad en el mercado. Es importante que esta búsqueda no solo se limite a procesos de contratación con entidades públicas en portales específicos sino que también se realice la búsqueda y participan en procesos con entidades privadas. Actualmente los proceso de contratación con entidades públicas y la consulta de pliegos se realiza a través de una página web destinada para tal fin, para el caso de entidades privadas mucha realizan convocatorias cerradas con invitaciones específicas a ciertos consultores o también a través de sus páginas web.

#### 3.5.1.2.2 Evaluación preliminar sobre la presentación a licitaciones de dirección facultativa

Una vez consultados los procesos de contratación vigentes, la empresa consultora debe analizar y realizar una evaluación preliminar que permita establecer si cumple con los criterios de selección establecidos por la promotora o propietaria de la obra a realizar, con el fin de garantizar que el proceso culmine de forma adecuada y se cumpla con los aspectos exigidos tanto a nivel técnico y económico. Parte de los procesos de licitación utilizan formulas aritméticas para calcular factores e índices financieros, técnicos y económicos con los que determinan si el proponente cumple con lo exigido.

#### 3.5.1.2.3 Análisis detallado de actividades a desarrollar, recurso humano y equipos de trabajo requeridos en los pliegos de condiciones

En esta etapa la dirección facultativa deberá analizar cuáles son los criterios técnicos y de calidad que solicita el promotor en los pliegos de condiciones tanto de personal, equipos como de maquinaria y si cumple con estos, asimismo revisaran las actividades que se desarrollaran durante toda la obra desde la etapa previa hasta el final para calcular posibles imprevistos y costes de administración y recursos para el desarrollo de la obra. Para el análisis de las actividades se debe revisar tanto en costes como en disponibilidad los materiales, equipos, herramientas, personal requerido y elaborar una posible programación de obra a fin de verificar si se cuenta con la unidades necesarias.

#### 3.5.1.2.4 Verificación de la experiencia técnica solicitada en los pliegos de condiciones

La empresa de dirección facultativa internamente debe elaborar un documento que refleje la experiencia técnica adquirida a través de los diferentes contratos. Esto facilita la verificación de la experiencia requerida en un proceso de licitación. Por lo general en los pliegos de licitaciones de acuerdo a la obra se solicitan experiencia general y experiencia especifica en algún campo relacionado con la obra a ejecutar. En caso que la empresa consultora no cuente con experiencia y de acuerdo a sus políticas internas realizar uniones temporales o consorcios para así cumplir con la experiencia exigida.

#### 3.5.1.2.5 Preparación de la oferta (documentación administrativa, técnica, económica y programación de obra)

Definido el proceso de contratación al cual se presentara la empresa consultora se continuara con la estructuración de la oferta en sus tres aspectos; técnico, económico y administrativo. En el aspecto económico se establecerá un presupuesto que sea acorde a los ítems solicitados por la promotora, relacionando de forma detallada los costes directos, indirectos, gastos generales y teniendo en cuenta los imprevistos y utilidades. Asimismo se debe realizar un análisis estadístico con el fin de examinar cual es la desviación del presupuesto de la oferta con respecto al presupuesto oficial, también se debe analizar alternativas económicas con las que se puedan disminuir gastos y lograr mayores utilidades. Es importante tener una completitud de toda la documentación de tipo financiero, económico y administrativo; balances y resultados como también contar con la póliza de seriedad de la oferta en dado caso de ser exigida.

La dirección facultativa de acuerdo a revisión previa de lo exigido en los pliegos de condiciones por la promotora procederá a elaborar la oferta técnica donde estipulara un plan de calidad para la obra con el fin de evitar desviaciones de acuerdo a lo especificado, se estipulara el personal disponible con sus respectivas certificaciones de trabajo, los currículos con características de cada equipo o maquinaria que posiblemente se utilizaran, certificaciones de calidad que tenga la empresa consultora.

Generalmente en los procesos de licitación se solicita al proponente en los pliegos de condiciones una programación de obra o actividades, por ello la empresa consultora deberá elaborar una programación de obra de acuerdo a las actividades a desarrollar, estableciendo tiempo y recursos a utilizar y determinando la ruta crítica. Esta programación estará sujeta a cambios ya que el contratista puede variar la duración de actividades dentro de su programación en la etapa previa o al inicio de la obra esto sin afectar la duración total de esta.

### 3.5.2 ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN

En esta etapa que se da antes de iniciar la construcción, es de gran importancia debido a que se hace la revisión de toda la documentación previa la cual debe estar completa, es decir contratos, planos, verificación de recursos tanto de personal como equipos. Esta etapa pone en cierta forma las pautas para el desarrollo de la obra tanto a nivel técnico,

económico, tiempo, seguridad y salud y ambiental. De ahí la importancia de la rigurosidad para la revisión y aprobación de la documentación, por ello es que en esta etapa la dirección facultativa tiene relación con la promotora, contratista, equipo interno y subcontratistas.

### 3.5.2.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.2.1.1 Entrega del proyecto (planos, diseños y estudios)

Adjudicado el proyecto a la empresa consultora, la propiedad debe hacer entrega del proyecto a la dirección facultativa con el fin que esta tenga toda la información técnica, económica y financiera del proyecto. Se debe hacer entrega de planos finales, planos de taller, memorias de diseños, cuadro de cantidades, memoria descriptiva del proyecto, ensayos realizados y solicitados durante la etapa de construcción del proyecto. Asimismo se deben entregar todos los permisos necesarios que le competan a propiedad y que no sean competencia del contratista para su obtención.

#### 3.5.2.1.2 Solución de dudas y posibles modificaciones a la obra o contrato

La revisión del proyecto entre la propiedad y la dirección facultativa permite que se puedan solucionar dudas en diferentes aspectos que deben estar claros al inicio de la obra, por ello en la etapa previa es bueno realizar un análisis minucioso entre las dos partes que también podrá plantear posibles modificaciones con el fin de mejorar aspectos técnicos, de calidad y de tiempo que a su vez pueden repercutir en una posible disminución de los costes. De la misma forma se debe revisar el contrato para que se tenga la claridad del alcance de las dos partes y en caso de variación en criterios se pueda llegar a un consenso.

#### 3.5.2.1.3 Entrega de licencia de construcción, trámites con empresas de servicio públicos

El promotor de la obra debe entregar la licencia de construcción a la dirección facultativa así mismo un listado de trámites que deben realizar ante empresas municipales de control y servicios públicos, a fin que se tenga claridad del control que durante el desarrollo de la obra se debe hacer a estos. Es importante que se estipule si dentro del alcance se hará el acompañamiento a la obtención de los permisos o tramites con las empresas o solo se hará a manera de control de cumplimiento del documento. Para la obtención y gestión de permisos se deberá

indicar a la dirección facultativa y al contratista para que este realice todos los procedimientos y posibles pagos impuestos o rentas para su obtención.

#### 3.5.2.1.4 Revisión de la oferta técnica y económica del contratista

La dirección facultativa deberá realizar la revisión de la propuesta presentada por el contratista en la fase previa del inicio de la construcción con el fin de verificar que este cumpla con exigido en los pliegos de condiciones. Se revisará el currículum del personal propuesto verificando la experiencia y educación registrada. La maquinaria y equipos se visaran de acuerdo con la especificaciones exigidas y de igual forma se hará una inspección en campo que permita conocer el estado real. La dirección facultativa llevara un documento de control y en dado caso que encuentre que las condiciones de algunos equipos no cumplen con lo exigido deberá enviar un informe al contratista donde se describa y se evidencia en forma fotográfica los hallazgos y falencias detectadas. Si la maquinaria o equipos a emplear son sustituidos por similares esto debe quedar consignado en la bitácora o libro de obra. La dirección facultativa acompañara a la propiedad en la revisión de la oferta económica presentada por el contratista, se revisaran todos los ítems del presupuesto, los costes directos e indirectos y gastos generales, asimismo se analizara el flujo de caja de la obra, la documentación económica requerida en los pliegos de condiciones al contratista con el fin de garantizar que el contratista cuente con la solides económica durante el desarrollo de la obra.

### 3.5.2.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA

#### 3.5.2.2.1 Reunión inicial y firma de acta de inicio

Se debe realizar una reunión inicial entre el contratista y la dirección facultativa que permita un primer contacto entre estos dos participantes en el proceso constructivo, esta reunión permitirá que se conozca el equipo de trabajo tanto de contratista como de dirección facultativa, se establezcan medios de comunicación a través de una matriz, se resuelvan dudas sobre el contrato, materiales, cantidades, equipos, modificaciones, asimismo se presenten proveedores y subcontratistas por parte del contratista, se definan informes técnicos, se hace entrega del plan de calidad del contratista a la dirección facultativa y se de apertura a la bitácora donde quedara consignados todos los aspectos mencionados anteriormente, con el fin de tener un sustento documental en caso de posibles reclamaciones, también se debe elaborar un acta de reunión inicial la cual debe estar firmada por el contratista y la dirección

facultativa. Esta reunión servirá para establecer unas reglas claras para el inicio, desarrollo y final de obra, con posibilidad de algunas variaciones de acuerdo a la circunstancias y con la aprobación de la dirección facultativa y visto bueno de la propiedad.

#### 3.5.2.2.2 Definición de la matriz de comunicaciones

El objetivo es asegurar que se genere información de forma adecuada y que llegue de forma precisa a los interesados, por lo tanto la dirección facultativa y el contratista deben elaborar conjuntamente la matriz de comunicaciones que permita responder a las necesidades de los involucrados en el proceso constructivo, determinando con qué frecuencia la información será enviada y a quien va dirigida al igual que el formato. Es importante establecer los canales de comunicación y niveles a fin que no se presenten inconvenientes ni solicitudes o informaciones erróneas.

#### 3.5.2.2.3 Revisión del contrato del contratista y solución de dudas sobre cantidades, equipo, materiales

Entre el contratista y la dirección facultativa se reunirán para revisar el contrato de obra del contratista a fin que se solucionen posibles dudas. Debe quedar total claridad sobre como el contratista ejecutara y cobrara las actividades a desarrollar. Se revisará si las cantidades estipuladas en el contrato de obra coinciden con las memorias de cálculo de las mismas, así mismo los equipos y materiales asignados a estas. La metodología que se sugiere es realizar una lista de chequeo donde se asocie la actividad, el equipo necesario y los materiales.

#### 3.5.2.2.4 Revisión y aprobación del plan calidad del contratista

La dirección facultativa debe aprobar mediante acta el plan de calidad presentado por contratista, previa revisión de este. En este documento se establece que la dirección facultativa está de acuerdo en la forma como el contratista realizara la ejecución de las actividades durante el desarrollo de la obra con unos recursos y materiales específicos. De encontrarse alguna inconsistencia se generara una solicitud de modificación al plan de calidad, esta debe ser realizada por el contratista para lograr la aprobación final.

#### 3.5.2.2.5 Revisión y aprobación de los recursos, calidad de subcontratistas y proveedores del contratista

La dirección facultativa debe realizar la dirección del recurso humano que empleará el contratista, se revisaran los currículos del personal técnico y profesional como sus respectivos soportes. De igual forma revisara si los subcontratistas y proveedores que utilizara cumplen con las condiciones de calidad que se exigen para la obra. Es importante que se tome como base para la revisión de estos aspectos las especificaciones técnicas de construcción. Como constancia del proceso de revisión y aprobación la dirección facultativa elaborara acta con la cual se deja constancia. En caso que se presente alguna observación el contratista deberá resolverla para poder continuar con la aprobación.

#### 3.5.2.2.6 Establecer periodicidad y estructura de informes, comités internos y lineamientos de bitácora

Es importante establecer con el contratista la forma, tiempo y contenido de los informes que deberán presentar durante el desarrollo de la obra. La estructura de los informes debe quedar clara para que la información que contenga estos le den a la dirección facultativa el soporte visual y la constancia de los trabajos realizados así como de los procedimientos utilizados. Para los comités internos se debe definir los participantes, periodicidad y como se va consignar en la bitácora el desarrollo de la misma. La información de los comités al igual que el contenido de los informes debe ser dirigido a las personas que les concierne, el envío de estos documentos debe tomarse objetivo para su direccionamiento en la matriz de comunicaciones.

#### 3.5.2.2.7 Revisión y aprobación de la programación de obra entregada por el contratista

El contratista entregará la programación de obra a la dirección facultativa en la fase previa a la construcción, esta programación debe contener todas las actividades a desarrollar durante la obra y deben tener una secuencia lógica. La recepción de este documento se hará mediante acta firmada por la dirección facultativa.

En caso que se detecten errores en la programación de obra la dirección facultativa le comunicara al contratista para que esta haga la corrección respectiva y esta quede lista para aprobación.

La dirección facultativa una vez revisada la programación de obra y ajustada de acuerdo a las observaciones hechas por el contratista hará la aprobación mediante acta en la cual se indica que se establece una línea base la cual podrá ser modificada solo con el visto bueno de la propiedad y la aprobación de la dirección facultativa.

#### 3.5.2.2.8 Revisión y aprobación del plan de manejo ambiental del contratista

En la etapa previa el contratista entregara hará entrega del plan de manejo ambiental a la dirección facultativa para su revisión, esto quedara consignado en la bitácora y de igual forma la dirección facultativa se encargara de hacer su revisión y entregar aprobación antes del inicio de la obra.

Dentro de las funciones de la dirección facultativa estará la revisión detallada del plan de manejo ambiental presentado por el contratista. Se revisará que el plan contenga todas las medidas de mitigación, control y compensación de acuerdo al estudio de impacto ambiental, la licencia ambiental y los pliegos de condiciones. Es indispensable que la dirección facultativa conozca muy bien este documento con el fin de hacerle el respectivo seguimiento y control durante el desarrollo de la obra para evitar posibles multas o sanciones por parte de organismo de control del estado. Dentro del plan se debe verificar si las medidas de mitigación, control y compensación son acorde con la flora, fauna, fuentes de agua. Asimismo conocer las posibles fuentes de materiales a utilizar y si cuenta con la aprobación por parte de los organismos ambientales de control.

Una vez revisado se hará entrega por parte de la dirección facultativa al contratista el plan de manejo ambiental al, este incluirá todos los posibles ajustes solicitados por la dirección facultativa y el acto de aprobación quedara registrado en la bitácora al igual que mediante acta.

#### 3.5.2.2.9 Revisión y aprobación del plan de seguridad y salud entregado por el contratista

La entrega del plan de seguridad se hará a la dirección facultativa mediante acta y con el compromiso que esta hará la respectiva revisión y aprobación antes del inicio de la obra. La dirección facultativa enviara las observaciones sobre el plan de seguridad y salud al contratista para que este haga las correcciones para su aprobación. Los planes de seguridad serán entregados tanto por el contratista como por los subcontratistas.



La dirección facultativa revisará el plan de seguridad y salud del contratista, el cual debe contener todas las medidas preventivas y de proyección al personal que trabajará durante la obra, este plan debe estar basado de acuerdo al estudio de seguridad y salud realizado con anterioridad. En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. (Departamento de vivienda, obras públicas y transporte Gobierno Vasco, 2010).

Mediante acta firmada por el contratista y la dirección facultativa se hará la aprobación del plan de seguridad y salud para la obra, este plan debe contener las correcciones solicitadas por la dirección en la etapa de revisión. Los trabajadores del contratista como los del subcontratista deben tener una copia del plan de seguridad y salud aprobado previo inicio de la obra.

### 3.5.2.3 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO

#### 3.5.2.3.1 Establecer variaciones entre la oferta económica y técnica versus la realidad de la obra

Con base en la propuesta aprobada por la propiedad se debe hacer un análisis de variabilidad de los costes con la realidad de la obra. Esto permite conocer el estado del proyecto antes de iniciar a fin de tomar las medidas económicas y logísticas necesarias para que la rentabilidad del proyecto no sea afectada y plantear controles iniciales para garantizar la estabilidad del proyecto en términos financieros y económicos.

#### 3.5.2.3.2 Establecer el plan de gestión documental

Se deberá realizar la organización, creación carpetas y numeración de diferentes documentos como diseños, estudios, planos etc. que hayan sido entregados por la propiedad, asimismo se debe hacer la gestión documental de toda la documentación previa entrega por el contratista. Esta gestión debe tener la finalidad que todo el equipo de trabajo disponga de manera ordenada los documentos con una estructura lógica que permita su fácil consulta a partir de un documento base y posteriores versiones con el objetivo de llevar una trazabilidad de los cambios en el proyecto y disminución de tiempos de consulta. Asimismo documentos de proceso de control de calidad deberán estar codificados, organizados de acuerdo a los diferentes

procesos y aspectos, contar con la revisión y aprobación de un responsable. Es importante que la dirección facultativa en esta etapa defina los informes, periodicidad, contenido y alcance de los informes que el contratista debe entregar en el aspecto de la calidad a la dirección facultativa y de igual forma comunicarlo.

#### 3.5.2.3.3 Previsión de los costes ajenos y propios para la obra asignada

Se debe realizar un proyección de cuáles serán los costes que se incurrirán durante el proyecto por cuenta de personal, materiales o equipos tanto propios como de subcontratistas, de igual forma si la propiedad realizó un anticipo deberá proyectar su inversión en el tiempo con el fin de definir y programar actas de pago que le permitan dar un manejo financiero estable al proyecto.

Lo anterior se realiza para garantizar la continuidad en el mercado, por ello llevar un control del presupuesto del proyecto como también de los costes generados en la etapa previa, asimismo los gastos en los que se han incurrido deben ser contabilizados e imputados de acuerdo a las partidas establecidas. Este control permitirá el buen desarrollo económico del proyecto que a su vez se verá reflejado en la empresa.

#### 3.5.2.3.4 Establecer periodicidad y estructura de comités internos

Se realizaran reuniones o comités internos que permitirán tomar decisiones, corregir acciones negativas o mejorar procesos. Estas reuniones debe participar todo el equipo interno asignado al control y supervisión de la obra en los diferentes aspectos de calidad, programación, costes, ambiental y seguridad y salud, estos comités estarán liderados del director. La frecuencia de estas reuniones deberá ser semanal y/ o si antes presenta un evento que lo amerite.

### 3.5.2.4 RELACIÓN DIRECCIÓN FACULTATIVA CON SUBCONTRATISTAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.2.4.1 Análisis, estudio y negociación de subcontratistas

La dirección facultativa en caso de requerir algún servicio externo deberá iniciar un proceso de cotización con diferentes proveedores o subcontratistas para poder analizar cual ofrece una buena relación coste calidad. Se debe adelantar de requerirse un proceso de negociación para estipular formas de pago y alcance de lo que será contratado.

#### 3.5.2.4.2 Determinar lineamientos técnicos, calidad y entregables

Dentro de la etapa previa es importante que la dirección facultativa especifique a sus subcontratistas como es la metodología de trabajo que se realizara durante el desarrollo de la obra. Por ello determinar cuáles son las características técnicas, de calidad y cuáles serán los entregables constituye un factor fundamental para que el proceso de control, seguimiento y supervisión al contratista se realice de manera adecuada. En cuanto a los lineamientos técnicos y de calidad la dirección facultativa debe buscar que sus subcontratistas tengan sistemas y planes que se ajusten a las políticas de la empresa. Para los entregables al igual como se definió para el contratista debe estipularse la periodicidad y tiempo de entrega, asimismo la información, contenido o características de los mismos.

#### 3.5.2.4.3 Elaboración de contratos a subcontratistas

Estos deberán contener el objeto, las condiciones de pago, monto, alcance, clausulas etc., con el fin que exista un sustento legal y un mecanismo de control en caso de incumplimiento. Esta actividad puede estar presente durante el desarrollo de la obra debido a que en muchos casos la utilización de subcontratistas será puntual o por poco tiempo en la supervisión de la obra o cuando se necesite un producto específico.

### 3.5.3 ETAPA INICIO DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa decisiva debido a que en este punto se da inicio a la obra, por lo tanto la dirección facultativa debe tener un buen control de la documentación, personal, equipos y materiales que se emplearan en el inicio del proceso constructivo. Por ello que para el inicio de la construcción la planificación de calidad, de costes, de tiempo, ambiental y seguridad y salud, depende en gran parte de la dirección facultativa y del dinamismo del control y seguimiento desde la etapa previa que se verá reflejado en este punto.

#### 3.5.3.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

##### 3.5.3.1.1 Firma de acta de inicio

Con la participación de la propiedad, la dirección facultativa y contratista, se realizará la localización y replanteo del terreno verificando que lo estipulado en los planos concuerdo con lo que se encuentra en sitio, en caso que se presenten observaciones estas quedaran consignadas en el libro de obra o bitácora al igual que

en el acta de inicio. La firma del acta de inicio es el punto donde oficialmente los tres actores mencionados anteriormente inician actividades de obra. A partir de este momento la dirección facultativa empieza ante el contratista las actividades de control y seguimiento de la obra en sus diferentes aspectos.

#### 3.5.3.1.2 Establecer lineamientos para informes (periodicidad, estructura, contenido)

De igual forma como se estableció con el contratista la forma, contenido y tiempos de entrega de los informes, la dirección facultativa en la etapa de inicio de construcción establecerá estos lineamientos con la promotora de la obra. El objetivo es mantener informada a la propiedad cómo es el avance de la obra en los diferentes aspectos. Es indispensable que con base a la matriz de comunicaciones establecida entre la propiedad y la dirección facultativa se establezca a quienes y que tipo de información se enviara.

### 3.5.3.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA

#### 3.5.3.2.1 Firma acta de replanteo

El contratista como ejecutor del proyecto en compañía de la dirección facultativa asistirá al acto de replanteo con el fin que en campo se verifique las coordenadas, linderos, puntos de conexión de servicios públicos, distancias etc., asimismo informe posibles variaciones respecto a lo establecido en los planos. El contratista deber ir acompañado de su equipo técnico el cual debe estar integrado por una comisión topográfica quienes se encargaran de la actividad de localización y replanteo. Una vez realizada la actividad se firmara acta de replanteo como constancia y asimismo se consignara en ella las observaciones y variaciones encontradas.

#### 3.5.3.2.2 Firma de acta de inicio

El contratista debe firmar el acta de inicio de actividades en la cual oficialmente se inician las obras, la fecha de inicio es importante ya que a partir de ahí empieza a correr el tiempo para la entrega y la dirección facultativa iniciara el control y seguimiento.

#### 3.5.3.2.3 Verificar los lineamientos de seguridad y salud de los trabajadores del contratista y de los subcontratistas

Es muy importante que dentro del control inicial que hace la dirección facultativa en el inicio de la obra al contratista, se verifique que este entregue la información de

seguridad y salud a los trabajadores es decir entregue copia del plan y haga una socialización de este. Así mismo se debe verificar que los equipos de seguridad que utilizara el personal tanto del contratista como del subcontratista de este estén en adecuadas condiciones y cumplan con los lineamientos estipulados en el plan de seguridad y salud.

#### 3.5.3.2.4 Aprobar permisos para el desarrollo de actividades técnicas bajo el cumplimiento de los estándares de seguridad y salud

La dirección facultativa revisara y dará la aprobación del inicio de trabajos o actividades dentro de la obra de acuerdo a las solicitudes hechas por el contratista. Su función en esta etapa es verificar que cuente con un procedimiento seguro para cada actividad que realizara el contratista y así mismo que dentro del procedimiento se incluya el uso de elementos de protección personal como la socialización del plan de seguridad y salud.

#### 3.5.3.2.5 Aprobar permisos para el desarrollo de actividades con afectación ambiental

La dirección facultativa se encargará de hacer la recepción de las solicitudes de actividades con afectación ambiental hechas por el contratista así como su aprobación. Se verificará que el desarrollo de la actividad este resumido en forma clara y que la mitigación este acorde a lo consignado en el plan de manejo ambiental.

Una vez aprobados los permiso para el desarrollo de actividades con afectación ambiental la dirección facultativa iniciara el control de estas actividades desde su inicio, verificando que el desarrollo de esta se haga conforme al permiso de trabajo aprobado y al plan de manejo ambiental. Esto con el fin que la obra no se afecte por sanciones o multas de tipo ambiental que produzcan atrasos en el cronograma.

### 3.5.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa con gran volumen de trabajo y de actividades por hacer seguimiento y control, hace que los diferentes actores tengan presencia en este punto. En este punto se reflejara parte de la planeación y control que en la etapa previa como de inicio de construcción se encargó la dirección facultativa de direccionar. Por ello es que la dirección facultativa no debe obviar ningún criterio que le permita continuar con un buen seguimiento de la obra ya que de esto dependen los resultados finales de la misma tanto a nivel económico como de calidad.

### 3.5.4.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.4.1.1 Realizar comités con la promotora de la obra

La dirección facultativa realizara comités o reuniones periódicas con la promotora para informar el avance de la obra; en esta reunión se revisaran temas técnicos, económicos, ambientales, de programación y seguridad y salud, cambios propuestos así como la aceptación de los mismos, incidentes, aprobación de materiales, equipos o personal por parte de la dirección facultativa. En estos comités la dirección facultativa expondrá todos los temas de interés de la obra para que el promotor quede enterado totalmente de la obra.

#### 3.5.4.1.2 Entregar informe de mediciones, cantidades y certificaciones de obra ejecutada

Este informe permitirá llevar una trazabilidad de cuanto se ha aprobado por parte de la dirección facultativa, será la base para el informe de costes del proyecto. Su objetivo es tener un panorama claro de cuanto se ha ejecutado y cuanto queda por ejecutar. La dirección facultativa enviara semanalmente este informe (si se estipula esta periodicidad) a la promotora, este informe contendrá información sobre control mediciones y obra certificada. Es importante que este informe sea corto y con la mayor claridad a fin que se logre informar de manera efectiva a la promotora.

#### 3.5.4.1.3 Establecer posibles perjuicios económicos a la promotora de la obra

Dentro de su función la dirección facultativa deberá emitir alertas a promotora de la obra donde se indiquen posibles perjuicios económicos por sobres costes en el proyecto, posibles multas generadas durante el proceso constructivo por suspensiones de la obra, indemnizaciones relacionadas con seguridad de los trabajadores. La promotora de la obra con el conocimiento de los posibles perjuicios tomara las decisiones o acciones pertinentes para que el proyecto no se vea afectado económicamente y termine con normalidad.

#### 3.5.4.1.4 Entregar informe de seguimiento a la programación de obra

Se presentara informes de avance al promotor semanalmente, esta información puede ser parte del informe general y estará compuesto por un grafica donde se visualice el porcentaje de obra planeado versus el ejecutado, un diagrama de Gantt

y una curva S. Es importante que se detalle que actividades se encuentran en atraso que pertenezcan a la ruta crítica y cuál ha sido la causa.

A fin que se haga el alistamiento en los diferentes aspectos de la obra, es importante que la dirección facultativa informe con al menos dos meses de anticipación la fecha de entrega de la obra para que el promotor tenga conocimiento de este y realice las gestiones internas.

#### 3.5.4.1.5 Informar sobre afectaciones ambientales y paralización de actividades por este aspecto

Existe la posibilidad que en el desarrollo de la obra se presenten suspensión en ciertas actividades o en general. La promotora debe tener conocimiento del motivo de la suspensión ambiental por ello la dirección facultativa enviara un informe donde se detalle la fecha de la suspensión, tiempo, causa, solución dada.

#### 3.7.5.4.6 Informar sobre los incidentes en seguridad y salud y paralización de actividades por este aspecto

Con el desarrollo de la obra existe la probabilidad que se presenten incidentes que afecten la seguridad y salud ya sea por la omisión de las normas o procedimientos de acuerdo al plan, de presentarse estas situaciones llevara que se suspenda la actividad o la obra. Por ello el conocimiento de estas situaciones debe hacerse por parte la dirección facultativa al promotor mediante informe. Este informe contiene información acerca del caso o los casos, relatando las posibles causas, procedimientos omitidos, investigación del caso, actividades realizadas posteriores a incidente etc.

### 3.5.4.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA

#### 3.5.4.2.1 Realizar la supervisión técnica y el control de calidad de la obra

La dirección facultativa dentro de su gestión estará realizado visitas a los diferentes frentes de obra con el fin de verificar y controlar que esta se desarrolla de acuerdo a las especificaciones, se emplean los materiales, personas y equipos adecuados. En caso de encontrarse diferencias en cuanto a lo propuesto y lo ejecutado en obra se procederá a suspender la actividad y se realizará un informe el cual cuente con evidencia fotográfica que permita visualizar la situación presentada. Este informe lo enviara la dirección facultativa al jefe de obra.

#### 3.5.4.2.2 Analizar las modificaciones propuestas por el contratista

El contratista durante la construcción propondrá modificaciones las cuales deben ser recibidas por la dirección facultativa con la suficiente antelación para ser analizadas y de ser convenientes aprobadas. Es indispensable que mediante acta firmada entre la dirección facultativa y el contratista quede constancia de su aprobación o rechazo.

#### 3.5.4.2.3 Diligenciamiento, anotación de incidencias y observaciones en bitácora

El libro de obra o bitácora obra será el libro en el cual queden escritos todos temas tratados entre la dirección facultativa, promotor y contratista. En este se realizarán todas las anotaciones sobre incidencias que se presenten en cuanto a temas técnicos, de calidad, ambiental, programación, seguridad y salud, asimismo los compromisos adquiridos por las partes etc. Cada vez que se realicen reuniones o comités las anotaciones u observaciones deben ir acompañadas de las firmas del promotor, la dirección facultativa y el contratista así como de la fecha y hora en la que se realizó.

#### 3.5.4.2.4 Control de calidad a materiales, maquinaria y equipos

El control de la calidad que debe realizar la dirección facultativa será basado en su plan de control previamente aprobado. La esencia de la dirección facultativa en la etapa de construcción será que la obra se ejecute de acuerdo a las especificaciones y con los estándares calidad requeridos por el promotor. Este aspecto al ser tan importante debe realizarse con una continuidad y minucia que permita evitar reprocesos y brindar garantías a la promotora.

#### 3.5.4.2.5 Mediciones de Obra

Esta actividad se realizara conjuntamente entre el contratista y la dirección facultativa en obra con el fin de verificar lo que se va pagar mediante acta coincida con lo ejecutado y este de acuerdo a la calidad exigida. Si se presentan diferencias estas deben estar consignadas en acta firmada por las dos partes. De este ejercicio debe quedar un informe que será enviado por el contratista a la dirección facultativa y servirá de constancia a las actas de cobro.



#### 3.5.2.2.6 Registro fotográfico de la obra

Como parte de la evidencia de la gestión es importante que el equipo de la dirección facultativa lleve un registro fotográfico de la obra que permita visualizar los avances, cambios efectuados o correcciones hechas por el contratista. Es importante que este registro fotográfico se realice en compañía de un delegado por contratista a fin que sea un ejercicio que genere confiabilidad y cuyo objetivo sea tener un panorama más claro del estado de la obra.

#### 3.5.2.2.7 Revisión y aprobación de certificaciones de obra

La revisión y aprobación de las certificaciones de obra se hará una vez se cuente con la aprobación por parte de la dirección facultativa. Esta aprobación surge del proceso en el cual contratista y dirección facultativa realizan una verificación en campo de las mediciones de obra. En caso que exista alguna inconsistencia se tomara como base la medición de obra hecha en campo por el contratista y la dirección facultativa.

#### 3.5.2.2.8 Suspensión de obra o actividades por motivos técnicos o de calidad

La dirección facultativa tiene la potestad de suspender las obras en el caso que lo considere necesario. La suspensión será producto de alguna inconsistencia en el proceso constructivo que no este de acorde de acuerdo a las especificaciones en cuanto material, equipo, diseños o personal. Para la suspensión de las actividades la dirección facultativa elaborará un acta en donde describa la situación encontrada, los motivos técnicos y de calidad por lo que se suspende la obra y se envira al contratista.

#### 3.5.2.2.9 Resolver incidencias sobre atrasos o paralizaciones en obra

Por lo general durante el desarrollo de la obra se presentan paradas de obra o atrasos que afectan significativamente el avance de la obra. Para ello la dirección facultativa deberá generar estrategias que permitan solucionar de manera ágil y rápida las incidencias que se presenten ya sean de tipo técnico, ambiental o de seguridad del trabajador. Una pronta solución evitara repercusiones en costes que hacen que el presupuesto planeado varíe considerablemente con el original. La buena dirección de estas estrategias que deben ser conjuntas entre contratista y dirección facultativa pueden lograr recuperar el atraso que se presentó.

#### 3.5.2.2.10 Toma de muestras y análisis de ensayos de laboratorio

Como parte del control de calidad de la obra se realizarán ensayos de laboratorio de acuerdo a plan de calidad para los diferentes materiales empleados en el proceso constructivo. La toma de muestras será una actividad conjunta entre el contratista y la dirección facultativa que permitirá asegurar que las muestras correspondan a los lotes o materiales empleados. El resultado de estos ensayos de laboratorio se enviarán a la dirección facultativa y en caso que no cumplan con los parámetros de calidad se procederá a informar al contratista a fin que este haga las correcciones pertinentes.

#### 3.5.2.2.11 Comités técnicos con el contratista

Se efectuarán semanalmente (o de acuerdo a lo estipulado), con el objetivo de conocer problemas técnicos e informar avance. De igual forma estas reuniones permitirán dar solución a problemas técnicos por parte de la dirección facultativa o en conjunto. De ser necesario realizar reuniones extraordinarias estas se solicitarán a la dirección facultativa para que con ello se pueda dar solución de rápida a posibles problemas y evitar paros en la obra que afecten el avance.

#### 3.5.2.2.12 Aprobación de ítems adicionales o extras

Durante el desarrollo de la obra se pueden presentar ítems o actividades que no se contemplaron en el presupuesto oficial. Para la aprobación de estos ítems el contratista deberá realizar un análisis de precios unitarios en donde se especifique los materiales, equipos, herramientas y mano de obra que utilizará. La dirección facultativa realizará la revisión de este análisis y con base en los lineamientos emitidos por la promotora de la obra hará la aprobación de estos.

#### 3.5.2.2.13 Supervisión de pago a subcontratistas y proveedores del contratista

Para garantizar que el cumplimiento de las obligaciones financieras por parte del contratista, la dirección facultativa supervisará que los pagos a los subcontratistas y proveedores se realice de manera oportuna. Esta información de pagos no es necesaria que lleve un detalle de los valores debido a que hace parte de un proceso interno de negociación que le concierne solamente al contratista.

#### 3.5.2.2.14 Verificación de obligaciones tributarias del contratista

La dirección facultativa con el objetivo de contribuir al aporte de las obligaciones tributarias, verificara que las actas de pago al contratista o cuentas de cobro, contengan los porcentajes concernientes a las obligaciones tributarias por concepto de IVA o retenciones que deben hacerse al contratista. En caso que estas no sean incluidas la dirección facultativa deberá exigir al contratista la reexpedición de la factura o cuenta de cobra para su posterior aprobación y pago.

#### 3.5.2.2.15 Control a la programación de obra realizada por el contratista (Aprobación de modificaciones o ajustes)

La programación en el proceso constructivo presenta variaciones debido a que muchas veces no se contemplaron actividades que aparecen en el desarrollo de obra, asimismo se presentan cambios por posibles rediseños. Se requiere hacer estos ajustes o actualizaciones por parte del contratista con la aprobación de la dirección facultativa y en caso establecer una nueva línea base para el seguimiento y control de la programación.

El contratista de acuerdo a la periodicidad establecida enviará a la dirección facultativa la programación con su avance, incluyendo indicadores económicos y de tiempo. Esto permitirá a la dirección facultativa comparar, analizar y generar posibles observaciones o alertas al contratista a fin de recuperar tiempo de posibles atrasos presentados.

#### 3.5.2.2.16 Establecer mecanismos para mejorar el avance de la obra

Esta actividad conjunta entre contratista y dirección facultativa, se enfoca a generar soluciones o estrategias que permitan recuperar tiempo por atrasos ya sea por condiciones climatológicas o por temas técnicos, ambientales o de seguridad y salud. Las soluciones o estrategias deben ser producto de un ejercicio de análisis generen un mejora considerable en la recuperación del tiempo y la optimización de los costes. Es importante que estas soluciones están dentro de los lineamientos de la promotora de la obra, se ajusten a las necesidades de esta y no generen reprocesos por posibles cambios en el futuro.

#### 3.5.2.2.17 Control, supervisión y / o aprobación de obras de mitigación de acuerdo al plan de manejo de impacto ambiental

Esta actividad logra que se prevengan incidentes y se tenga un adecuado control del plan de manejo ambiental. El control y supervisión de plan de manejo ambiental se realizara por parte de la dirección facultativa sobre el contratista. Debe hacerse un seguimiento riguroso que evite posibles multas a la obra o suspensiones parciales o definitivas.

La aplicación de las obras de mitigación debe supervisarse a fin que se realicen de acuerdo al plan de manejo ambiental. De encontrarse alguna diferencia o ausencia entre lo planeado y lo ejecutado la dirección facultativa informara al contratista el hallazgo para que este realice los ajustes necesarios.

#### 3.5.2.2.18 Control y supervisión de la aplicación del plan de seguridad y salud

Esta actividad liderada por la dirección facultativa y acompañada por el contratista busca que no se presenten eventos o incidentes con los trabajadores de la obra que generan afectaciones en la integridad de los mismo o paralizaciones o suspensiones en la obra. El control es aconsejable que sea constante y metódico de acuerdo a lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### 3.5.2.2.19 Paralizar actividades que generen afectación ambiental no mitigada

La dirección facultativa deberá paralizar las actividades al contratista, las cuales estén afectando el ambiente y para la cual no se tengan contempladas obras de mitigación. Es indispensable que se realice un registro fotográfico de la incidencia y posterior informe que debe ser enviado al contratista. La reactivación de la actividad suspendida depende que el contratista tome las medidas ambientales y de mitigación necesarias previa aprobación de la dirección facultativa.

#### 3.5.2.2.20 Paralizar actividades ante incidentes en seguridad y salud

De presentarse algún incidente en la tapa de construcción el contratista debe informar a dirección facultativa en caso que esta no se encuentre presente en el lugar. El conocimiento de incidente por parte de la dirección facultativa permitirá tomar las medidas necesarias a fin de resolver lo sucedido y que esta adopte las medidas de control necesarias para que el evento no se repita. La dirección facultativa deberá suspender la actividad y realizar el registro fotográfico e informe

correspondiente, asimismo la investigación de lo sucedido. Es importante que la reanudación de la actividad se dé con autorización de la dirección facultativa una vez se determine que se tomaron todas las medidas necesarias de seguridad y salud para continuar.

### 3.5.4.3 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO

#### 3.5.4.3.1 Informe de avance de obra a la empresa (Técnico, Ambiental, programación, costes, seguridad y salud)

Como parte de la gestión interna como empresa de dirección facultativa, se elaborará informes de avance de obra, que relacionen aspectos técnicos, ambientales, de costes, seguridad y salud y programación. Con este informe se comunicara a los directivos o gerencia cual es el estado real del proyecto, atrasos, sobrecostes, incidentes en seguridad y salud y tema ambiental. Esto permite que internamente se tomen las medidas necesarias y ajustes para reducir o eliminar falencias que han generado atrasos a la obra durante la etapa de construcción. El diseño y generación de estrategias que permitan el ajuste a desviaciones debe ser una actividad interdisciplinaria entre los diferentes profesionales que integran el equipo de trabajo.

#### 3.5.4.3.2 Informe de actividades realizadas por la dirección facultativa (Técnico, Ambiental, programación, costes, seguridad y salud)

La dirección facultativa elaborará informes de cómo se está realizando la gestión en los cinco aspectos a fin de evaluar y determinar posibles ajustes. Estos informes contendrán toda la información sobre los controles, seguimiento y supervisión hecha por la dirección facultativa al contratista durante el desarrollo de obra. Es importante que se contenga información gráfica y un detalle de como se ha aplicado el plan de control de calidad, el control ambiental y de seguridad y salud, control del avance del proyecto. El objetivo de estos informes es que se tenga la evidencia de la gestión realizada antes, durante y después del proceso constructivo.

#### 3.5.4.3.3 Resolver incidencias sobre modificaciones al contrato de dirección facultativa

De presentarse cambios al contrato, la dirección facultativa como empresa debe estar en la capacidad de resolver las posibles incidencias que se presenten. Para ello

es bueno que dentro del equipo de trabajo interno se cuente con el apoyo jurídico para que así se pueda dar soluciones o emitir criterios en caso de requerirse.

#### 3.5.4.3.4 Seguimiento al Plan de control de calidad de la obra por parte de la dirección facultativa

Para garantizar una obra de calidad y de acuerdo a los requerimientos de la promotora de la obra, se debe llevar un seguimiento continuo de la calidad de acuerdo al plan de control. La dirección facultativa deberá identificar puntos críticos dentro del plan, a los cuales deberá prestarle mayor cuidado y asimismo controlar durante la obra.

La dirección facultativa deberá realizar ensayos de control de calidad que permitan cotejar o comparar los resultados obtenidos por el contratista. En caso que los resultados no sean acordes con lo especificado la dirección facultativa deberá tomar las medidas necesarias para corregir las falencias presentadas.

#### 3.5.4.3.5 Generación de actas de pago de actividades de la dirección facultativa

Para mantener un flujo de caja como empresa, la dirección facultativa deberá generar las actas de pago por las actividades realizadas, estas actas de pago deben ir sustentadas por un informe donde se evidencia gráficamente el control, supervisión y seguimiento que se ha realizado a la obra. Es importante que se establezcan tiempos o periodos específicos de facturación o cobro para que el comportamiento financiero interno sea estable a fin de cumplir con las obligaciones económicas por el ejercicio de la actividad. La revisión de las actas de pago y su aprobación debe ser realizada por parte del director del equipo de trabajo de la obra a cargo y visto bueno por parte de gerencia, para ser radicada ante la propiedad.

#### 3.5.4.3.6 Informe de Control de costes y presupuesto de la dirección facultativa en obra

La dirección facultativa internamente llevara un control de los costes en los que ha incurrido, este control interno permitirá establecer si el contrato está dando la rentabilidad esperada, tomar situaciones de correctivas para disminuir diferencias entre lo planeado y lo ejecutado. Asimismo realizar la imputación de costes es una actividad que permitirá asignar a las partidas planteadas en el presupuesto, los costes que se han incurrido durante la ejecución del contrato y determinar cuánto queda por ejecutar. Esta actividad permite generar alertas en caso que se tengan sobrecostes y tomar medidas de corrección.

#### 3.5.4.3.7 Control y almacenamiento de información de la obra

Es primordial que dentro de la gestión interna que se realiza, se cuente con el personal necesario e idóneo para que lleve un control y almacenamiento de la información recibida al igual que la enviada. Esto permitirá que en caso que se presenten reclamaciones se cuente con la reacción rápida, oportuna y se suministre la información adecuada. De igual forma un adecuado almacenamiento y organización de la información facilitara la construcción de informes finales que se deban presentar.

#### 3.5.4.3.8 Control del plan de trabajo interno

Internamente el equipo interno realizara reuniones que permitan identificar falencias en el plan de trabajo interno, estas reuniones se realizaran periódicamente o cuando el director del equipo de trabajo lo considere. Con el control del plan de trabajo también se informara a la gerencia las falencias encontradas a fin que se tomen las medidas organizacionales y ajustes para que se cumplan con los objetivos internos de calidad y cumplimiento.

### 3.5.4.4 RELACIÓN DIRECCIÓN FACULTATIVA CON SUBCONTRATISTAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.4.4.1 Reuniones técnicas con subcontratistas

La dirección facultativa realizará reuniones con los subcontratistas a fin que estos sigan los lineamientos y especificaciones del contrato que se estableció entre las dos partes. Los parámetros de calidad, seguridad y salud y ambientales que se tienen internamente deben ser los mismos por los que se rigen los subcontratistas.

#### 3.5.4.4.2 Control de calidad subcontratista

De acuerdo con el plan de control de calidad se hará un seguimiento a los subcontratistas para que los materiales y equipos que estos emplean estén de acuerdo con las especificaciones del contrato. Asimismo que los productos o entregables cumplan los requerimientos de la obra como las especificaciones en materia ambiental y de seguridad y salud debido a que como aliado de la dirección facultativa trabajaran en conjunto.

#### 3.5.4.4.3 Pago de facturas a subcontratistas

La dirección facultativa llevara una revisión y control para que este pago se haga de acuerdo a lo pactado. Se garantiza que el subcontratista no se vea afectado económicamente y el pago se realice en los tiempos establecidos. Con esto se evita posibles temas jurídicos por impago.

#### 3.5.4.4.4 Control del plan de trabajo y programación de los subcontratistas

Establecer compromisos con los subcontratistas de la obra de acuerdo a la programación lograra que estos entren y desarrollen sus actividades de acuerdo a lo planeado. Esta revisión de la programación de los subcontratistas de la dirección facultativa previene los posibles atrasos y la adopción de medidas que permitan solucionar a tiempo problemas técnicos, ambientales, de seguridad y salud que se puedan presentar.

### 3.5.5 ETAPA POST CONSTRUCCIÓN

En esta etapa final, la dirección facultativa debe hacer un trabajo estricto debido que en este punto se hará la recepción y entrega del producto final de la obra. Es importante que esta parte del proceso se cierre de forma adecuada sin dejar criterios de gestión pendientes. Una adecuada finalización influye en muchos aspectos como la continuidad de la empresa en el mercado debido al buen trabajo realizado, la entrega de un buen producto, la obtención del rendimiento económico esperado, la disminución de reclamaciones por alguna de las parte etc.

#### 3.5.5.1 RELACIÓN PROMOTORA DE LA OBRA CON LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

##### 3.5.5.1.1 Acta de recibo final de obra

Con este documento se garantiza que obra se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas y de calidad de obra bajo la supervisión y control de la dirección facultativa. La entrega de este documento al promotor por parte de la dirección facultativa da el garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del proyecto de ejecución (Departamento de vivienda, obras públicas y transporte Gobierno Vasco. 2010).



#### 3.5.5.1.2 Acta de finalización de actividades de la dirección facultativa

Con este certificado o acta la dirección facultativa comunica al promotor que como empresa de dirección facultativa, finaliza las actividades de supervisión de las actividades técnicas y el control de calidad, ambiental, seguridad y salud. Como este documento queda determinando finalización de la obra.

#### 3.5.5.1.3 Entrega de documento final con todas las especificaciones técnicas y de calidad implementadas en la obra

En este libro se consolida toda la información de calidad de la obra, asimismo la documentación técnica de todo el proyecto como planos, estudios técnicos, resultados de ensayos de laboratorios, cambios propuestos durante la obra con el soporte técnico. También debe incluirse la documentación sobre mantenimiento e instrucciones de equipos, instalaciones o edificios.

Este documento contiene toda la información sobre los procesos de control de calidad que se llevaron durante el desarrollo de la obra. Debe evidenciar gráficamente las actividades de control ejercidas por la dirección facultativa así como los resultados de los ensayos realizados para verificación de materiales y procesos. Contiene información sobre la recepción de los productos o de la obra por parte de la dirección facultativa y la obra terminada.

#### 3.5.5.1.4 Liquidación de contrato de dirección facultativa

Con esta actividad se hace la terminación del contrato que existe entre el promotor y la dirección facultativa, se hará la liquidación del contrato y pago de acuerdo al presupuesto aprobado por las dos partes teniendo en cuenta las actas aprobadas y pagadas con anterioridad. Con la liquidación del contrato queda finalizada la supervisión por parte de la dirección facultativa.

#### 3.5.5.1.5 Apoyo a reclamaciones sobre mayores costes

Apoyo realizado por la dirección facultativa en caso que se presente alguna reclamación por parte de contratista al promotor por aspectos técnicos y de costes que se den por la ejecución de la obra. En caso que la disputa se pase a instancias de tribunal de arbitramento la información suministrada por la dirección facultativa será fundamental para ser presentada como prueba por parte del promotor.

#### 3.5.5.1.6 Acta final de pago

Finalizada la obra la dirección facultativa emitirá un certificado y acta final de pago para aprobación y pago por parte del promotor. En el mismo, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. (Departamento de vivienda, obras públicas y transporte Gobierno Vasco. 2010).

#### 3.5.5.1.7 Programación fecha de entrega de obra

La dirección facultativa de acuerdo a la fecha establecida por el contratista, comunicara la fecha y hora de entrega de la obra a la propiedad. Se sugiere elaborar un cronograma de actividades de entrega de acuerdo a las características de la obra.

#### 3.5.5.1.8 Informe Final sobre Aspecto ambiental y Seguridad y Salud

Se elabora y se entrega a la propiedad con el fin que esta tenga conocimiento de cuáles fueron las actividades, obras de mitigación ambiental etc., desarrolladas por el contratista, las actividades de supervisión y medidas correctivas de la dirección facultativa. Para el parte de seguridad y salud el informe llevara toda la información de seguridad y salud que se desarrolló en la obra por parte de contratista así como la supervisión y control por parte de la dirección facultativa.

### 3.5.5.2 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL CONTRATISTA

#### 3.5.5.2.1 Informe final técnico sobre la obra

Este Informe se emite por parte del contratista a la dirección facultativa una vez se termine la obra. Contiene toda la información técnica del proyecto como planos de diseño, planos de modificaciones, especificaciones de materiales empleados, ensayos de laboratorios realizados, memorias de cálculo en caso de cambios realizados, etc. Asimismo un cuadro de las cantidades planeadas versus las ejecutadas en el proyecto. En este informe también estará contenido

recomendaciones del contratista referentes a instrucciones y mantenimiento de la obra.

#### 3.5.5.2.2 Acta de entrega final de la obra

Con este documento el contratista hace entrega oficial de la obra a la dirección facultativa, para ello es aconsejable que se realice una entrega física en donde se verifique entre las dos partes que el producto u obra se encuentra de acuerdo a las especificaciones del proyecto. En caso que se encuentren variaciones o inconformidades por parte de la dirección facultativa, esta deberá emitir un informe al contratista manifestando lo ocurrido. La aprobación del acta de entrega final se dará una vez se hayan subsanado las observaciones ya sean de índole técnico, costes, ambiental, seguridad y salud.

#### 3.5.5.2.3 Certificación final de pago

Se emite con el fin de establecer la finalización de las actividades del contratista y el pago de las mismas. Esta certificación debe ir revisada y aprobada por la dirección facultativa con el fin que el contratista realice el cobro del acta final de pago ante el promotor. Para la aprobación y firma de esta certificación, el área técnica y de calidad debe dar su aprobación de las cantidades ejecutadas. La aprobación de esta certificación también está condicionada por la aprobación del acta final de entrega de obra.

#### 3.5.5.2.4 Resolver posibles sobrecostes en la obra

En caso que se presenten sobrecostes por la ejecución de ítems no contemplados por parte del contratista, la revisión de estos o aprobación se hará primero por el área de calidad y se revisara su valor de acuerdo a un análisis de costes realizado por el contratista con aprobación de la dirección facultativa. Es importante que la dirección facultativa conozca muy bien las cantidades o actividades que están dentro del proyecto así como las posibles cantidades extras que se ejecutaron, con el objetivo que si se presentan sobrecostes puede tener puedan ser objetivos para reconocer o no pagos adicionales al contratista. De igual forma se debe tener claridad si los atrasos en la obra fueron causa del contratista o si fueron por condiciones climáticas, conocer muy bien las clausulas iniciales del contrato para así definir la forma de proceder.

#### 3.5.5.2.5 Penalización por retrasos

De presentarse retrasos en la entrega de la obra, la dirección facultativa analizará el porcentaje de atraso que se presenta y emitirá una comunicación en donde se indique las afectaciones en costo y tiempo causadas al promotor. La dirección facultativa informará al contratista mediante un comunicado la gravedad de las afectaciones, el monto y las consecuencias jurídicas de acuerdo al contrato que se suscribió entre la propiedad y el contratista.

#### 3.5.5.2.6 Aviso de fin de obra y entrega

El contratista una vez terminada la obra, dará aviso a la dirección facultativa de la entrega de la obra para que esta haga alistamiento de su equipo para la recepción de la misma. El contratista deberá emitir un comunicado a la dirección facultativa indicando el día y hora de entrega. Esta información sirve para que la dirección facultativa comunique de igual forma a la propiedad la entrega de la obra.

#### 3.5.5.2.7 Informe final del contratista sobre aspecto ambiental y seguridad y salud

Informe suministrado por el contratista a la dirección facultativa donde recopila todas las actividades ambientales y de seguridad y salud desarrolladas durante la ejecución de la obra. Es fundamental contar con este informe debido será parte de la información que suministrará la dirección facultativa a la propiedad como fin de las actividades. Es importante que se informe las posibles incidentes que se presentaran, las medidas de prevención tomadas, asimismo el seguimiento a los casos, esta información es vital para tomarla como lecciones aprendidas para futuras obras.

### 3.5.5.3 RELACIÓN DE DIRECCIÓN FACULTATIVA CON EL EQUIPO INTERNO

#### 3.5.5.3.1 Informe final técnico sobre la obra

Este informe permite internadamente a la empresa de dirección facultativa, conocer cómo se realizó la gestión de calidad y técnica de la obra. El informe debe tener información gráfica y escrita que permita saber la forma en la que se realizó el seguimiento, control y supervisión de las actividades ejecutadas por el contratista, los ensayos de control, la revisión y control del personal, equipos y materiales, como la verificación de los trabajos de acuerdo a las especificaciones técnicas. Con base a

este informe internamente se tomaran los ajustes o medidas necesarias con el objetivo de que futuras obras se reduzcan errores o variaciones como dirección facultativa en la obra.

#### 3.5.5.3.2 Informe final sobre los costes de la obra

Se hace con el fin que se conozca el comportamiento de los costes del proyecto, sobrecostes, impacto por posibles retrasos etc. Asimismo conocer si la gestión interna tanto financiera como económica se realizó de manera adecuada, para ello es bueno que dirección facultativa como empresa cuente con indicadores económicos, que permitan saber y determinar ganancias o pérdidas, tanto del proyecto supervisado como de la empresa. Este informe permitirá tomar a futuro para otras obras, lecciones aprendidas con el fin de contralar la variabilidad económica del proyecto.

#### 3.5.5.3.3 Informe Final sobre aspecto ambiental

Recopila la información de las actividades de control y supervisión de la dirección facultativa durante el desarrollo de la obra, asimismo permite conocer posibles falencias en la gestión realizada, causas, consecuencias y medidas a tener en cuenta en próximas obras. Se pueden establecer indicadores que permiten evaluar el trabajo desarrollado por el equipo y establecer recomendaciones y conclusiones.

#### 3.5.5.3.4 Informe final sobre Seguridad y Salud

Comprende todas las actividades de control y supervisión desarrolladas por dirección facultativa en cuanto a seguridad y salud durante el desarrollo de la obra. Esta información es esencial para conocer la gestión realizada en cuanto a incidencias o accidentes. Es importante la socialización de este informe en mesas de trabajo, permitiendo conocer posibles falencias durante la supervisión y control de las actividades en cuanto a seguridad y salud. Determinar factores riesgo no controlado permite evitar futuros accidentes.

#### 3.5.5.3.5 Archivar documentación de la obra

Esta actividad debe realizarse de manera organizada clasificando la documentación de acuerdo a los aspectos técnicos y calidad, costes, programación de obra,

ambiental y seguridad y salud. La información de la obra de estar clasificada como información enviada y recibida tanto la promotora de la obra como del contratista y el equipo interno. Una adecuada clasificación y posterior archivo de la documentación de la obra facilitara su búsqueda posterior, asimismo una rápida reacción en caso que se presenten reclamaciones por parte de la promotora de obra o el contratista.

#### 3.5.5.3.6 Balance final de gastos

Internamente se hace un control de gastos y al final un balance de estos para determinar cuál fue el margen de ganancia del contrato realizado. Es importante conocer esta información ya que esto ayudara a aportar los estados financieros de la empresa de dirección facultativa. También permite tomar decisiones gerenciales a fin posicionar o mantener la empresa de dirección facultativa en el mercado.

### 3.5.5.4 RELACIÓN DIRECCIÓN FACULTATIVA CON SUBCONTRATISTAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 3.5.5.4.1 Recepción de trabajos del subcontratista

Se realiza esta actividad a fin que los subcontratistas entreguen los trabajos conforme a las normas de calidad y especificaciones dadas por la dirección facultativa. En caso que estas no cumplan se solicitara los ajustes debidos que garanticen la entrega adecuada.

#### 3.5.5.4.2 Revisión de garantías

Se procede a hacer la inspección física de los trabajos y la revisión de las garantías propuestas al inicio de los trabajos, con esto se asegura que en caso que se presenten problemas de calidad estos puedan ser subsanados de forma adecuada y sin incurrir gastos adiciones por parte de la empresa dirección facultativa.

#### 3.5.5.4.3 Terminación contrato con subcontratistas y pago

De la misma forma que se hace la liquidación de contrato con el promotor, se debe realizar la terminación y liquidación con los subcontratistas. Esta liquidación y pago se deba hacer una vez se revisan si las cantidades ejecutadas cumplen con los aspectos de calidad solicitados y al igual que la cantidad.

## 4. CONCLUSIONES, MEJORAS PROPUESTAS Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

### 4.1 CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la consulta y análisis de información académica y teórica sobre dirección facultativa, se pudo concluir que es un tema de interés académico debido a la variedad de investigaciones realizadas. De igual forma instituciones, entidades públicas y empresas privadas han desarrollado manuales con los cuales han establecido parámetros para la gestión de la dirección facultativa que han contribuido y fortalecido el ejercicio de la actividad en Colombia.
2. Con la consulta y revisión de la normativa existente en Colombia para la dirección facultativa se pudo analizar que esta es muy generalizada para el caso de obras contratadas con el Estado. No se cuenta con normas claras o específicas que rijan el ejercicio de la dirección facultativa debido a que no se estipulan parámetros o funciones de control y seguimiento en aspectos fundamentales como calidad, coste, tiempo, ambiental seguridad y salud, ni lo que intrínsecamente estos conllevan.
3. Por medio de la comparación realizada de las funciones de la dirección facultativa en Colombia y España, se logró establecer que aspectos financieros y legales a pesar de ser muy importantes en dentro de las funciones de la dirección facultativa, no son relevantes por considerarse una actividad más técnica y administrativa.
4. Los expertos consultados tienen un punto de vista común de acuerdo a las dos rondas de preguntas realizadas y al análisis de resultados. Pese al gran número de preguntas de la primera encuesta se logró obtener respuesta, asimismo dentro de los comentarios realizados se percibió el apoyo a este tipo de investigaciones sobre dirección facultativa, los expertos recomiendan continuar con la generación e investigación sobre modelos de gestión.
5. Los criterios descartados por parte de los expertos a través de la aplicación del método Delphi no influyen en la gestión de la dirección facultativa, debido a que son criterios intrínsecos del proceso en la etapa precontractual y que de una u otra forma deben ser generados por la promotora.
6. Se logró el planteamiento de un modelo de gestión de dirección facultativa que integra aspectos de calidad, coste, programación, ambiental, seguridad y salud, a su vez sub aspectos no considerados por manuales o modelos que pueden mejorar la gestión en las diferentes etapas, todo esto a través de un análisis de la relación de la dirección facultativa con los demás actores del proceso constructivo bajo el aporte de expertos que trabajan el sector académico y profesional de la ingeniería civil.

7. Con el modelo de gestión se expande la visión de la dirección facultativa a fin de no ser solo un tema técnico y administrativo, se trata de generar una gestión integral del control y seguimiento del proceso constructivo de tal forma que no solo se procure por los intereses de la promotora de la obra sino también de los usuarios finales.
8. Escatimar recursos o suprimir criterios para el control y seguimiento ya sea en los diferentes aspectos de calidad, coste, programación, ambiental o seguridad y salud, pueden repercutir en el producto final que es la obra y por ende en afectaciones económicas o de tiempo. Esto es parte del panorama actual de las obras en Colombia, que pese a contar con dirección facultativa aún se siguen presentando falencias y errores debido a la falta de conocimiento.

## 4.2 MEJORAS PROPUESTAS

1. Se necesita que se establezca una normativa específica para el ejercicio de la dirección facultativa que defina las funciones de la dirección facultativa para seguimiento y control de obras. Asimismo se genere una normativa integral con aspectos de calidad, coste, tiempo, ambiental y seguridad y salud.
2. Dentro de la regulación propuesta o normativa se debe estipular que el ejercicio de la dirección facultativa debe ser realizado por empresas y personal certificado. La dirección facultativa no debe ser una actividad que se ejecuta con desconocimiento de las funciones o de la normativa.
3. Para el caso de obras de carácter privado deben existir criterios y funciones previamente establecidas, a fin que esta actividad en el sector privado también cuente con una regulación y se base sobre un fundamento teórico y normativo que permita realizarla de forma adecuada.
4. Revisar cómo se está haciendo el ejercicio de la dirección facultativa al igual que la normativa existente en otro país, puede ayudar a mejorar la estructuración de funciones y leyes, permitiendo optimizar la gestión de los procesos de seguimiento y control en Colombia.

## 4.3 FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

1. Desarrollo de un modelo con base a la generación y planteamiento de una normativa específica para dirección facultativa que incluya aspectos de coste, calidad, programación, ambiental, seguridad y salud.
2. Revisión y análisis de la normativa para dirección facultativa con base al modelo de gestión a fin de lograr mejoras.



3. Aplicación del modelo de gestión para dirección facultativa en entidades públicas o privadas.
4. Generación de indicadores que permitan determinar la gestión de la dirección facultativa por la aplicación de un modelo y proponer ajustes al modelo.
5. Elaboración de formatos para control y supervisión de acuerdo al modelo de gestión para ser aplicado al proceso constructivo.

## 5. REFERENCIAS

Agencia Pública De Puertos De Andalucía. (2014). Pliego de prescripciones técnicas dirección facultativa. Consejería de Fomento y Vivienda.

Alvarado M. Varas M. Sánchez L. (2011). Diseño de modelo de gestión estratégica aplicado al sector de la construcción: Impacto de las agrupaciones empresariales. Universidad Católica del Norte. Universidad de Antofagasta.

ANI. (2015). Manual de interventoría y supervisión. Agencia Nacional de Infraestructura. Colombia.

Arrigada R. Alarcon L. (2014). Modelo de Gestión y Maduración de Conocimiento en Empresas Constructoras. 2Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamentos de Ingeniería y Gestión de la Construcción

Arango J. (2002). Conceptos fundamentales, normas y criterios para el ejercicio de la interventoría en obras de riego y drenaje. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias.

Ayllon J. (2007). Herramientas para la planificación y control de costes de un proyecto. Universidad Politécnica de Madrid.

Borras M. Forteza F. (2013). Recomendaciones para la dirección de la ejecución de obra. Fundación Mussat.

Campos V. Melián A. Sanchis J. (2014). El método Delphi como técnica de diagnóstico estratégico. Estudio empírico aplicado a las empresas de inserción en España. Departamento de Dirección de Empresas, Facultad de Economía, Universitat de Valencia, Valencia, España

Cardozo P. (2015). Desarrollo de un modelo de dirección facultativa de obra para una empresa consultora en Colombia. Universidad Politécnica de Valencia.

Colombia Compra Eficiente. Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado. Gobierno de Colombia.

Constitución Política De Colombia (1991). Bogotá D.C.

DNP. (2008). Departamento Nacional de Planeación. Manual de interventoría administrativa y financiera.

Departamento de vivienda, obras públicas y transporte Gobierno Vasco. (2010). Guía documental y de gestión para la dirección facultativa de obra.

Departamento de educación, universidades e investigación. (2014). Instrucciones para la dirección facultativa de obra. Gobierno del país Vasco.

Dirección General de Coordinación. Consejería de Salud y Bienestar Social. (2008). Manual del director facultativo de las obras. Castilla La Mancha

Doloi H. Sawhney A. Iyer K. Rentala S. (2011). Analysing factors affecting delays in Indian construction projects.

Eriksson P. Westerberg M. (2010). Effects of cooperative procurement procedures on construction project performance: A conceptual framework.

Guerrero J. (2011). Guía práctica de iniciación al oficio de jefe de obra. Tesis de grado. Universidad Técnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos.

González J. (2012). Control de costes en la pequeña empresa constructora.

Gómez E. Gonzales J. (2010). El papel de la interventoría y supervisión de los contratos en el manejo de los recursos públicos. Universidad Militar Nueva Granada.

Invias. (2010). Manual interventoría obra pública. Instituto Nacional de Vías. Colombia

Jiménez M. (2007). Interventoría de proyectos públicos. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas.

Sangster K. Venti J. (2006). Public sector ethics and contract compliance audits. International public procurement conference proceedings. 21-23.

Jiménez M. (2010). Seminario internacional de interventoría y seguimiento de proyectos públicos. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas.

Londoño L. (2003). Compendio de procesos para la interventoría técnica y administrativa en edificaciones. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Arquitectura.

Maestre D. Londoño M. (2014). Incidencia de la supervisión e interventoría en la ejecución de un contrato de obra pública. Trabajo de grado para obtener título de especialista en derecho sancionatorio.

Maldonado J. (2000). Manual guía de interventoría de obra.

NSR-10. (2010). Título I- Supervisión Técnica. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Orjuela Nolher. (2016). Desarrollo de modelo de gestión, que optimice el proceso de control administrativo de la interventoría, aplicado a la ejecución de proyectos de infraestructura pública. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería.

Ortega F. (2008). El método Delphi, prospectiva en Ciencias Sociales. A través del análisis de un caso práctico. Revista EAN.

Paillaud B. (2012). Comparativa entre la maitrise d'oeuvre francesa y la dirección facultativa española. Universidad Técnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos.

Prieto C. Rodríguez C. Ruiz D. Rubiano V. La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión académica. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas.

Ramírez L (2014). Supervisión de los contratos estatales en los órganos de las ramas legislativa y judicial. Trabajo de investigación presentado para optar al título de magíster en derecho administrativo.

Rodríguez A (2013). Una aplicación del Método Delphi borroso al modelo universitario.

Sánchez J. (2010). Interventoría de proyectos y obras. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Arquitectura.

Sánchez M. Figuras jurídicas que intervienen en una obra de construcción. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.

Tormo E. (2014). Gestión del control de costes en empresas constructoras de edificación Españolas. Trabajo Final de Master. Universidad Politécnica de Valencia.

Universidad Javeriana. (2011). Manual de lineamientos generales para la interventoría de obras civiles. Dirección de recursos humanos.

Univalle. (2005). Manual de interventoría de Obras. Universidad del Valle. Cali. Colombia

Vanegas H. (2002). Interventoría de edificaciones para arquitectos, ingenieros, constructores y tecnólogos.

Vargas E. (2003). Interventoría de obras públicas. Ediciones Jurídicas Gustavo Ibáñez.

#### PÁGINAS WEB

Arquitea. <http://www.arquitea.com/direccionobraejecuciondeobradireccionfacultativa>

Suarez N. (2012). <http://www.eoi.es/blogs/nataliasuarezbustamante/2012/02/11/%C2%BFqueeselmetododelphi/>

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358033/358033\\_CORE/leccin\\_31\\_\\_interventora\\_ambiental\\_definicion.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358033/358033_CORE/leccin_31__interventora_ambiental_definicion.html)

<https://elknol.wordpress.com/article/interventoriadeobrasfuncionesy1i29ptfum49sf40/>

## 6. ANEXOS

### ANEXO 1. LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Palabras Clave para la búsqueda bibliográfica.....	21
Tabla 2: Criterios de búsqueda para la Google.....	22
Tabla 3: Resumen de Normativa Vigente Interventoría Colombia .....	44
Tabla 4: Revisión de aspectos en manuales de dirección facultativa en Colombia .....	53
Tabla 5: Revisión de aspectos en manuales de dirección facultativa en España .....	54
Tabla 6: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con la propiedad. ....	56
Tabla 7: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con la propiedad.....	56
Tabla 8: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con la constructora .....	57
Tabla 9: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con la constructora.....	57
Tabla 10: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con su empresa consultora ...	58
Tabla 11: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con su empresa consultora .....	58
Tabla 12: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Pre Contrato y Fase Previa a la Construcción. Relación de la dirección facultativa con su equipo interno y colaboradores externos .....	59
Tabla 13: Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Fase Inicio de Construcción, Construcción y Post Construcción. Relación de la dirección facultativa con su equipo interno y colaboradores externos .....	59
Tabla 14: Continuación Cuadro de gestión de Dirección Facultativa en el proceso Constructivo. Idea central del cuadro de dirección facultativa .....	59
Tabla 15: Relación de criterios de calidad en las diferentes etapas del proceso constructivo .....	62
Tabla 16: Relación de criterios de costes en las diferentes etapas del proceso constructivo .....	63
Tabla 17: Relación de criterios de programación en las diferentes etapas del proceso constructivo .....	64
Tabla 18: Relación de criterios aspecto ambiental en las diferentes etapas del proceso constructivo .....	65
Tabla 19: Relación de criterios aspecto seguridad y salud en las diferentes etapas del proceso constructivo .....	66
Tabla 20: Indicaciones para la solución de la encuesta 1 .....	67
Tabla 21: Preguntas etapa precontractual encuesta 1 .....	68

Tabla 22: Preguntas etapa previa a la construcción encuesta 1.....	68
Tabla 23: Preguntas etapa inicio de construcción encuesta.....	69
Tabla 24: Preguntas etapa de construcción encuesta 1.....	69
Tabla 25: Preguntas etapa de post construcción encuesta 1.....	70
Tabla 26: Preguntas etapa precontractual encuesta 2.....	71
Tabla 27: Preguntas etapa previa a la construcción encuesta 2.....	71
Tabla 28: Preguntas etapa inicio de construcción encuesta 2.....	72
Tabla 29: Preguntas etapa de construcción encuesta 2.....	72
Tabla 30: Preguntas etapa post construcción encuesta 2.....	73
Tabla 31: Listado de experto para aplicación de método Delphi.....	74
Tabla 32: Resultado estadístico primera ronda de preguntas.....	84
Tabla 33: Resultado estadístico segunda ronda de preguntas.....	85
Tabla 34: Relación de la dirección facultativa con los demás actores del proceso constructivo.....	87

## ANEXO 2. LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Formato control ensayos de laboratorio.....	26
Ilustración 2: Proceso de interventoría contable-financiera.....	34
Ilustración 3: Decreto 2090 de 1989.....	42
Ilustración 4: Decreto 2090, relaciones del interventor.....	42
Ilustración 5: Agentes de la edificación.....	50
Ilustración 6: Proceso de análisis cuadro base dirección facultativa.....	61
Ilustración 7: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 1, primera encuesta.....	76
Ilustración 8: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 2. Primera encuesta.....	77
Ilustración 9: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 53. Primera encuesta.....	78
Ilustración 10: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 1. Segunda encuesta.....	79
Ilustración 11: Análisis obtenido del Software Statgraphics a las respuestas de la pregunta No 2. Segunda encuesta.....	80
Ilustración 12: Estructura del modelo de dirección facultativa.....	86