



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL – CONSTRUCCIÓN

**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARA LA
INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS
TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN EN EL PROGRAMA
DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO**

TESIS QUE PARA
OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA

ARQ. ALBA FABIOLA ACOSTA RAMÍREZ

TUTOR PRINCIPAL
M.C. ESTEBAN FIGUEROA PALACIOS, FACULTAD DE INGENIERÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX., JUNIO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Ing. Terrazas y De Allende Jorge I.

Secretario: Ing. Mendoza Sánchez Ernesto René

Vocal: M.C. Figueroa Palacios Esteban

1er Suplente: Dr. Meza Puesto Jesús Hugo

2do Suplente: M.I. Mendoza Rosas Marco Tulio

Lugar donde se realizó la tesis: CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, CDMX.

TUTOR DE TESIS:

M.C. ESTEBAN FIGUEROA PALACIOS

FIRMA

DEDICATORIA

A ti Mamá, Alicia Ramírez Armendáriz, por siempre estar en los momentos más importantes de mi vida, por ser mi ejemplo para salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento. Gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de culminar este proceso bajo las más altas expectativas, gracias por tu apoyo, consejos, comprensión y amor, me diste ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ti hoy puedo ver alcanzada esta meta que en un principio era solo un sueño, una idea que estaba ahí para un futuro. Gracias a ti soy lo que soy, mi carácter, empeño, perseverancia y la determinación para conseguir mis objetivos lo aprendí de ti.

Mención también al Ingeniero Antonio Silva Tonche (Q.E.P.D.) que fue el que me abrió la perspectiva a estudiar un posgrado de calidad aquí en la Universidad, en un momento en donde solo quería estudiar en el extranjero en aquel lejano año de 2014.

Recuerdo sus clases donde compartía sus conocimientos y experiencias, me hicieron ser mejor arquitecta para poder comprender lo que muchos otros piensan que son solo cosas de ingenieros. De corazón y hasta donde este, me gustaría que supiera que este posgrado fue gracias a usted.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme guiado por el camino, darme fuerzas para seguir adelante y poder superar las adversidades, sin nunca perder la alegría y la paciencia.

A esta Universidad, que me ha dado una oportunidad más de ser parte de esta gran institución para mis estudios de posgrado, no tengo como pagarle o retribuirle todo lo que me ha brindado, la única manera de regresarle un poco es siendo una persona comprometida con mi profesión y poniendo el nombre de México y de la UNAM en lo más alto.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que a través de su programa de becas para maestrías de excelencia me brindaron la oportunidad de contar con el apoyo económico para poder dedicarme de tiempo completo a mis estudios.

Al M.C. Esteban Figueroa Palacios y al Ing. Jorge Terrazas y de Allende asesores de esta tesis, por su valiosa guía y colaboración a la realización de la misma. Les agradezco de antemano por el valioso tiempo invertido para su revisión, pero sobre todo la paciencia que tuvieron hacia mi persona.

Al M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas, Dr. Jesus Hugo Meza Puesto, Ing. Ernesto Mendoza Sanchez y al Ing. Antonio Jesús Coyoc Campos (Q.E.P.D.), por ser parte del jurado y por sus valiosos comentarios acerca del tema.

Gracias a todos los Ingenieros que durante estos dos años ayudaron directa e indirectamente a la realización de este documento a través de sus enseñanzas y consejos que me transmitieron durante el desarrollo de la Maestría.

A mi Abuelito, Tíos y Primos todas las palabras existentes no bastarían para agradecerles su amor y comprensión. Buddy no te puedes quedar fuera porque eres parte de mi familia y te quiero mucho. Gracias a todos ustedes.

Agradecimiento especial a mi abuelita Chata y Reina que se adelantaron en el camino, siempre las imagino con una sonrisa y añoro sus abrazos que tanto me reconfortaba cada vez que las veía. Espero compartan esta alegría y estén orgullosas de mí, las extraño.

| | | | |
|----------------|---|----------------|--|
| In | Introducción | C ₃ | Marco Normativo |
| 7 | — <i>Introducción</i> • METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN EN EL PROGRAMA DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO | 33 | — <i>Normatividad y legislación aplicable</i> • LEY Y REGLAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS • MANIFIESTO DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS |
| C ₁ | Justificación de la investigación | 37 | — <i>Conclusiones</i> • REFLEXIÓN MARCO NORMATIVO |
| 11 | — <i>Definición del problema</i> • LA ETAPA DE LA VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN AL PROGRAMA DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO | C ₄ | El Programa de Obra y el Presupuesto |
| 12 | — <i>Planteamiento del problema</i> • ALCANCES • HIPÓTESIS | 41 | — <i>Programa</i> • REALIZACIÓN DE UN PROGRAMA |
| 13 | — <i>Conclusiones</i> • OBJETIVOS | 43 | — <i>Presupuesto</i> • COMPONENTES DEL PRESUPUESTO |
| C ₂ | Inspección y Análisis del sitio | 45 | — <i>Conclusiones</i> • REFLEXIÓN SOBRE EL PROGRAMA Y EL PRESUPUESTO |
| 18 | — <i>Contexto económico</i> • MANO DE OBRA • MATERIALES • EQUIPO Y MAQUINARIA • DIVERSOS / VARIOS | C ₅ | Ejemplo Práctico |
| 24 | — <i>Contexto social</i> • ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA | 49 | — <i>Puente Baluarte Bicentenario</i> • ANTECEDENTES • LICITACIÓN • PUENTE BALUARTE BICENTENARIO • COSTOS INDIRECTOS • CAMINOS DE ACCESO • IMPORTANCIA DE LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS |
| 25 | — <i>Contexto físico</i> • CLIMA • ESPACIO GEOGRÁFICO | 59 | — <i>Conclusiones</i> • REFLEXIÓN EJEMPLO PRÁCTICO |
| 27 | — <i>Contexto urbano</i> • REDES DE INFRAESTRUCTURA • COMUNICACIONES Y SERVICIOS | | |
| 29 | — <i>Conclusiones</i> • REFLEXIÓN ACERCA DE LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO | | |

C₆ Metodología de Investigación

63 — *Prontuario para la inspección y análisis del sitio de los trabajos*

69 — *Conclusiones*

- **REFLEXIÓN ACERCA DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

C₇ Conclusión

73 — *Conclusión Final*

- **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN EN EL PROGRAMA DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO**

Bb Bibliografía

77 — *Bibliografía*

- **BÁSICA Y DE CONSULTA**
- **DOCUMENTOS**
- **LEGISLACIONES Y PUBLICACIONES OFICIALES**
- **INTERNET**

Ap Apéndice

81 — *Entrevista*

- **DISEÑO**
- **MÉTODO DE APLICACIÓN**
- **PROCESAMIENTO**
- **DIAGNÓSTICO FINAL**

86 — *Glosario de Términos*

An Anexo

89 — *Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.*

- **MANIFIESTO DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS**

90 — *Indirectos Licitación pública Internacional No. 00009045-019-06.*

- **ANEXO DE LA FORMA E-5**

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN EN EL PROGRAMA DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO

El tema para esta tesis surgió debido a que la **“visita al sitio de los trabajos”**, denominada así por la Ley y el Reglamento de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, no se le da la importancia necesaria y que esta problemática siempre pasa debido a que el personal que se encarga de dicha visita al sitio de los trabajos no se fija en aspectos generales y/o particulares, generando errores por omisiones de información en ciertos puntos que impactan de manera importante en la programación de la obra y en el presupuesto, por eso el tema de esta tesis se nombró **“inspección y análisis del sitio de los trabajos”** para dotar de una mayor importancia a esta etapa.

La importancia de la **“visita al sitio de los trabajos”** (o visitas) es tan importante que a través de ellas, se pueden detectar renglones adicionales a la obra principal en estudio, que en sí, pudiesen constituir otra obra separada, como es el caso de los caminos de acceso.

Las metodologías para las visitas pueden ser muy variadas dependiendo del tipo de obra:

- Urbana
- Foránea
- Conjunto habitacional
- Edificio
- Puentes
- Carreteras
- Obras hidráulicas, etc.

Por ejemplo, en el caso de una carretera habría que realizar visitas a los diversos sitios de los trabajos, en cada una de las distintas regiones y localidades que atravesaría dicha carretera.

En la gran mayoría de los proyectos, se desarrollan las fases de la programación de obra y del presupuesto por separado, para las cuales sólo se proporcionan planos, renders y estudios, únicamente del área a intervenir, dando como resultado un proyecto aislado por completo de su contexto físico, urbano, social y económico inmediato, originando algunos problemas por la ineficiencia en la investigación de aspectos como los siguientes:

- Condiciones climatológicas, precipitaciones pluviales o tiempos de lluvias, levantamientos topográficos y niveles freáticos.
- Existencia y disponibilidad de energía eléctrica, agua potable, transporte, existencia de bancos, policías, bomberos y servicios médicos.
- Fuerzas políticas y sociales, así como los aspectos legales aplicables al proyecto.
- Disponibilidad de la mano de obra por periodos, su calidad, cantidad y costo.
- Ubicación de accesos a la población y terreno.
- Suministro de materiales que cumplan con la calidad especificada y que el volumen requerido sea posible de abastecer.

Esta es sólo una pequeña lista de los problemas que se pueden identificar, provocados por la separación de las fases de la programación de obra y del presupuesto.

Es importante aclarar que se puede hablar de dos tipos de visitas al sitio de los trabajos. Una visita preliminar en donde se recabaran los datos para la realización del proyecto y una segunda visita para la ejecución de la obra limitada al tiempo de realización de la obra.

Esta visita al sitio de los trabajos debe ser realizada por el propietario y o representante de la dependencia, constructor y de ser necesario por los especialistas, como pudiese ser en su caso un geólogo, pero sobre todo la visita la deberá realizar el personal que calculará los costos y los precios unitarios (para que establezca precios razonables y acordes a las condiciones reales del sitio) y entienda que no puede imponerse tabuladores absurdos y divorciados de la realidad, así como sucede actualmente en muchas dependencias.

Además dicho personal deberá contar con la experiencia necesaria, ya que puede captar, prever, imaginar o detectar aspectos que no están específicamente expresados en el proyecto, planos, renders o en el catálogo de conceptos pero que impactan enormemente en el programa de obra y en el presupuesto.

Se debe tener cuidado en la investigación acerca de las condicionantes que existan en el lugar; todo lo anterior impone restricciones para la realización del proyecto y si no somos capaces de observar todo lo anterior, arrastraremos errores desde la integración de salarios, pasando por el análisis de precios unitarios, hasta llegar al monto total presupuestado.

Por ejemplo, es muy diferente si se hace una excavación a mano o con maquinaria, y de ser con maquinaria qué tipo de máquina, con qué capacidad; investigar si existe dicha maquinaria en la zona, si es factible usarla, cuáles son sus dimensiones, y si es viable para operar en el contexto del proyecto. Son muchos aspectos que inciden y esto solo fue por un concepto de excavación; imaginemos esto ahora multiplicado por cada uno de los conceptos que integran un catálogo de obra.

Al final de este documento, en el apartado de Apéndices y Anexos, se incluye un sondeo realizado acerca de la importancia de la visita al sitio de los trabajos, en donde se puede apreciar que los entrevistados saben de la importancia de realizar dicha visita, pero que a veces no se recolecta la información necesaria, lo cual otorga más importancia a esta inspección del sitio en donde se realizaran los trabajos.

No es muy usual encontrar recomendaciones para desarrollar la visita al sitio de los trabajos, por lo que el objetivo de esta tesis es establecer lineamientos y recomendaciones que ayuden a realizar la visita al sitio de los trabajos.

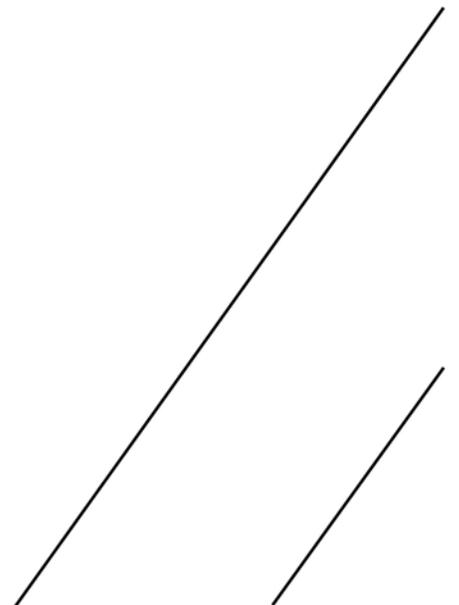
“

Si supiese qué es lo que estoy haciendo, no le llamaría investigación, ¿verdad?¹

”

¹ Einstein, Albert (14.03.1879 – 18.04.1955) Físico alemán.

Justificación de la investigación



LA ETAPA DE LA VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN EN EL PROGRAMA DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO

En cualquier proceso de licitación o contratación de obra, uno de los puntos que se debe cumplir es con un documento que se le conoce como “*Manifiesto de conocer el sitio de los trabajos*”. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de su “*Guía de llenado de documentos*”, establece que el licitante debe conocer el sitio de realización de los trabajos, sus condiciones ambientales, características referentes al grado de dificultad e implicaciones de carácter técnico, las normas de construcción e instalaciones, especificaciones generales y particulares de construcción, por lo que no podrá invocar su desconocimiento o solicitar modificaciones al contrato por dicha situación.²

La verdad es que son muy pocos los que realizan esta visita, pero frecuentemente no se manda al personal adecuado y con la experiencia necesaria, lo cual finalmente genera un presupuesto realizado con precios erróneos que impactan en todos los rubros tanto en el programa como en el presupuesto.

Muchos aspectos no se toman en cuenta para la realización de una buena gestión administrativa del proyecto, y como se verá con este documento, se buscará plantear y desarrollar el problema desde una visión integral que permita abordar la complejidad de este tema, centrándose en:

- La visita al sitio de los trabajos, su inspección y análisis.
- Implicación en el programa y el presupuesto de obra.

A lo largo de esta tesis, se le dará la debida importancia al análisis e inspección del sitio de los trabajos ya que las condiciones particulares del sitio afectaran al costo de una obra, debido a que modifican los procedimientos constructivos, la disponibilidad de mano de obra, maquinaria y materiales, y en muchas ocasiones generan gastos extraordinarios no contemplados desde un inicio.

Al manejar una metodología de investigación como se plantea en este trabajo con un enfoque práctico y profesional es posible el reducir dichos gastos extraordinarios, ejerciendo un modelo que simplifique la visita al sitio de los trabajos, optimice el tiempo de realización de un proyecto y que

comprometa al profesionista encargado a realizar una buena y provechosa visita al sitio de los trabajos. Los beneficios: mejor cumplimiento de una investigación completa, un buen análisis con información oportuna y veraz, estandarización del procedimiento para la visita, capitalización del *Know How*, mejoras de calidad con un menor tiempo de respuesta y sobre todo ahorros en costos.

“

*Para todo problema humano hay siempre una solución fácil, clara, plausible y equivocada.*³

”

“

*El hombre que ha cometido un error y no lo corrige comete otro error mayor.*⁴

”

² Guía de llenado de documentos, Código MP-200-PR02-P01-F29, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

³ Mencken, Henry Louis (23.09.1880 – 29.01.1956) Periodista, editor y crítico social estadounidense.

⁴ Confucio (551 A.C. – 479 A.C.) Pensador chino.

ALCANCES

Se busca mejorar el proceso para ayudar a la toma de decisiones, no sólo para el departamento que realice el programa de obra y/o el presupuesto, sino también para cuando se hable de una gerencia de proyecto.

Se realizará un prontuario con el cual se consiga recabar toda la información necesaria que sea capaz de ayudar a que se optimice la realización, planificación y control del proyecto.

Investigaremos los factores, aspectos y datos que se tienen que recabar en los temas de mano de obra, materiales, maquinaria, subcontratos y diversos contextos para lograr minimizar las omisiones de información que impactan en la generación del programa y del presupuesto.

Hablaremos de cómo se afecta un presupuesto de obra y la programación de la misma; que dice la normatividad y legislación acerca de la visita al sitio de los trabajos y se utilizará el Puente Baluarte como ejemplo práctico.

HIPÓTESIS

Después de analizar la información anterior, se puede llegar a la siguiente hipótesis:

- Las investigaciones de campo deficientes, sin metodología y que son realizadas por personal no calificado, generan omisiones de información en datos específicos relacionados con el sitio de los trabajos y su contexto que afectan de manera importante el programa de obra y, por consiguiente, al presupuesto de obra.
- Se tienen que controlar los cambios que ocurren durante el proceso de construcción, cada cambio se traduce en un impacto a costo y/o tiempo, en algunos casos favorables y en otros perjudiciales a la programación de la obra o al presupuesto.

“

*El porqué de la forma de las pirámides es muy simple: a medida que se iban construyendo, se acortaba el presupuesto...*⁵

”

⁵ Perich Escala, Jaume(05.11.1941 – 01.02.1995) Escritor, dibujante y humorista español.

- Con una buena recopilación de datos se podrá obtener una mayor precisión en el monto final del presupuesto, evitando así costos extraordinarios y los imprevistos.

“

*¿Cuál es la diferencia entre una hipótesis y una teoría? Pensemos en una hipótesis como una tarjeta. Una teoría es una casa hecha de hipótesis.*⁶

”

⁶ Savant, Marilyn vos (11.08.1946) Columnista, escritora, conferencista, literata y novelista estadounidense.

OBJETIVOS

CENTRAL / GENERAL

Realizar un manual del proceso de investigación para la inspección y análisis del sitio de los trabajos que minimice o evite las omisiones de información que impactan de manera importante al programa y el presupuesto.

Así mismo conocer las consecuencias que se obtienen de realizar una deficiente investigación en el sitio, los efectos que se tienen al momento de excluir datos relacionados con la mano de obra, materiales, subcontratos, equipo, maquinaria y demás condicionantes sociales, ambientales y económicas.

PARTICULAR

Esta investigación se realizará para dar paso a una metodología para la inspección y análisis del sitio de los trabajos, ya que actualmente es un apartado que no se le da la seriedad e importancia necesaria, no se dispone de mucha información y comúnmente no existen formatos para realizar ordenadamente la recolección de datos.

Se busca que sea un sistema actualizado que ayude en el sector de la construcción con el fin de aminorar o eliminar los detalles e imprevistos que afectan al presupuesto y la programación de la obra.

A través de un formato o prontuario que contenga una relación de lo que se deberá investigar relacionado con la mano de obra, materiales, subcontratos, herramienta, equipo, maquinaria y diversos condicionantes.

Se logrará la sistematización del proceso de obtención y análisis de datos en la visita al sitio de los trabajos para conocer la realidad de los medios social, ambiental, físico y económico que rodean los proyectos y que determinan el tipo de obra y su procedimiento constructivo, así como el uso futuro, conservación y mantenimiento.

PREGUNTAS BÁSICAS

¿POR QUÉ SE DEBE REALIZAR LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS?

Existen faltas de atención importantes al momento de ir al sitio de los trabajos que impactan al presupuesto y al programa. Si se hace de manera inadecuada dicha visita se incurre en mayores gastos, ya que en ocasiones se observan conceptos que no están implícitos en el proyecto inicialmente pero que se deben de realizar y por consiguiente afectaran al programa y el presupuesto.

¿PARA QUÉ?

Para lograr que la inspección y análisis del sitio de los trabajos se realice en su totalidad de manera fácil, ordenada, sencilla y sistematizada. Aunque, muchas veces al analizar dichos datos obtenidos nos hace ver la necesidad de una segunda o más visitas para la recopilación puntual de otros datos, pero se trata de información específica y concreta.

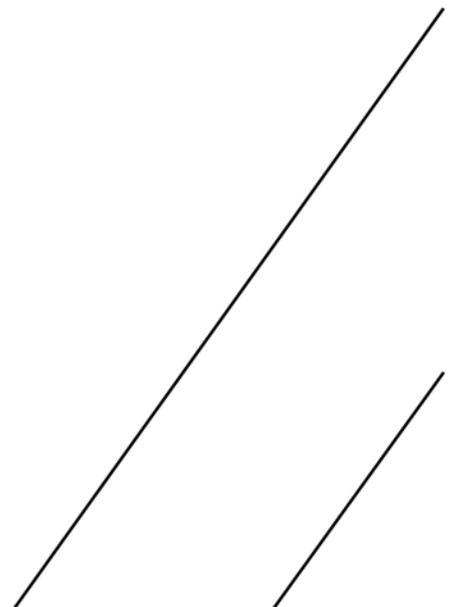
¿PARA QUIÉNES?

Este trabajo se dirige a profesionales, instituciones y dependencias públicas y privadas que deban realizar un proyecto, una planeación, una programación y un presupuesto, principalmente, dentro de la industria de la construcción.

¿CÓMO?

Realizando una metodología donde a través de investigación directa, estadística y listados de factores a investigar, se ayude a recabar la información necesaria en los aspectos que impliquen un costo en el presupuesto y un tiempo para la elaboración del programa de obra.

Inspección y Análisis del sitio



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se abordan las diversas variables que se deberán investigar para realizar una completa inspección y análisis del sitio de los trabajos, ya que las condiciones del sitio afectan de manera considerable la planeación de la obra. Además de los conceptos ya incluidos en un catálogo provisional, obtenidos mediante los planos y especificaciones del proyecto, se podrán incluir conceptos que deban realizarse de acuerdo a las condicionantes que se observen y originen en la visita al sitio de los trabajos y que pueden ser de gran impacto en cuanto al tiempo de realización y al importe del presupuesto final.

¿QUÉ HAY QUE PLANEAR EN LA OBRA?

1.- Planeación

- De recursos
- De egresos
- De ingresos
- Espacios

2.- Costos:

- De conceptos de obra
- De recursos
- Indirectos
- Financieros

3.- Especificaciones:

- De materiales
- De medición
- De resultados

¿QUÉ HAY QUE CONTROLAR?

- Tiempo → De acuerdo con los programas.
 Calidad → De acuerdo con especificaciones.
 Costos → Con una vigilancia administrativa.

Además se deberán controlar los cambios que ocurren durante el proceso, ya que estos se traducen en cambios en el programa y en el presupuesto.

CONTEXTO DE UN PROYECTO

Todo proyecto está influenciado por un conjunto de fuerzas y elementos que están determinados por variaciones en la actividad económica, costumbres, fuerzas sindicales o por la normatividad específica

relativa al proyecto, que siendo agentes externos al proyecto conforman el entorno del mismo y pueden ser determinantes en la factibilidad y proceso de realización del proyecto.⁷

La eficiencia de un proyecto depende de su adaptación a estos factores externos e independientes al proyecto.

CONTEXTO ECONÓMICO.- Es imposible hacer caso omiso del riesgo que impliquen las políticas económica, monetaria y fiscal.

CONTEXTO SOCIO - CULTURAL.- Se relaciona con la diversidad de valores sociales, analfabetismo, sistema educativo, gustos y preferencias, hábitos, costumbres, tradiciones y la forma de vida en general de los estratos poblacionales de las diversas regiones.

CONTEXTO TECNOLÓGICO.- Es importante considerar nuevas tecnologías que faciliten y optimicen la productividad de los trabajos o procesos constructivos de acuerdo a las condiciones que se observen con la visita al sitio de los trabajos.

CONTEXTO INSTITUCIONAL.- Compuesto por las reglas formales como pueden ser las emanadas por la Constitución, sus leyes derivadas y por restricciones informales como pueden ser normas sociales, códigos de conducta, comportamientos burocráticos específicos de cada localidad.

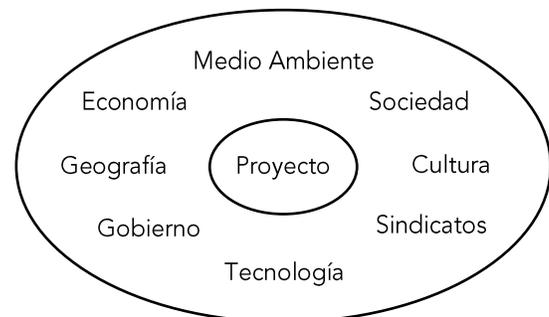


Diagrama 1: Variables externas que afectan la realización de un proyecto.

⁷ Medina Hernández Urbano. Et. Al. "Cómo evaluar un proyecto empresarial. Una visión práctica". Editorial Díaz de Santos. España, 2009.

MANO DE OBRA

El personal de producción está relacionado directamente con el tipo de tecnología y proceso a utilizar; entre más especializado sea el proceso de construcción, la mano de obra también tendrá que ser más especializada. En los países en vía de desarrollo y donde el nivel de desempleo es alto, es más común encontrar mano de obra no calificada.⁸

Se debe indicar la mano de obra necesaria, directa, indirecta y el personal administrativo, investigando los salarios oficiales en la región y las costumbres ya establecidas al respecto. La selección de la mano de obra también se da en función de la calidad de los productos que se quieren ofrecer.²

La información a recabar y analizar en la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde al personal obrero y aspectos relacionados, serán:

DISPONIBILIDAD Y COSTO DE MANO DE OBRA.- En las diversas áreas del país los salarios o remuneraciones al personal obrero no son iguales, y lo que es más importante no en todas las regiones existe la misma disponibilidad en cuanto a cantidad y especialidades obreras requeridas.

Es por ello que se debe revisar la existencia y disponibilidad de la mano de obra requerida en todos los niveles, pues la no disponibilidad de ellos en áreas cercanas a la obra exigiría su traslado desde otras localidades, o su formación para garantizar dicha exigencia, lo cual originará consecuentemente la instalación de elementos adicionales necesarios para garantizar su acceso y permanencia temporal dentro de la obra.

El punto anterior exige elementos adicionales como pueden ser dormitorios, sanitarios y regaderas, comedores y transportación a las poblaciones cercanas de las cuales procedan los trabajadores.

Un aspecto fundamental será calificar el rendimiento de esos trabajadores para los distintos aspectos del proceso de la obra, esto constituirá un factor que afectara en forma directa a la programación y presupuesto.

SALARIOS Y PRESTACIONES.- Se deberá determinar los diversos rangos de los salarios independientemente de los salarios vigentes por

costumbre en la región, habrá que tomar en cuenta no violar lo establecido en la Ley Federal del Trabajo, así como las obligaciones ante el Seguro Social y otras prestaciones como el SAR, impuesto sobre productos de trabajo tanto federal o local, (como es el caso del impuesto a las nóminas de los trabajadores en la CDMX, INFONAVIT, etc.) y las diversas leyes y reglamentos aplicables. Investigar los días festivos y los días por costumbre local.

DESTAJOS.- En ocasiones lo que rige en las distintas localidades para efectos de la remuneración de los trabajos se refiere a la costumbre y dicho sistema es la implementación de destajos en la obra.

Los montos de estos destajos no es más que la valorización globalizada de la ejecución de diversos renglones del proceso de construcción, es el pago por volumen realizado.

DURACIÓN Y COSTO DE LOS DIVERSOS TURNOS DE TRABAJO.- Tipo de jornadas que se pueden manejar en la obra, su duración y remuneración.

CAPACITACIÓN.- Existen instituciones en el país orientadas a la superación profesional de los trabajadores, como es el caso del ICIC (Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción) fundada por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, mediante la cual en una obra de construcción podrá solicitarse, en cualquier lugar de la república, la aplicación de procesos para la superación de los trabajadores y su capacitación en diversas especialidades necesarias en las obras de construcción.

SINDICATOS.- Es conveniente revisar los servicios de sindicatos en la región, ya que en diversas zonas su forma de trabajo y sus relaciones políticas pueden representar un factor negativo para el desarrollo de los trabajos. También es útil informarse de las exigencias del sindicato hacia la constructora y su forma de negociar con el mismo.

⁸ Arboleda Vélez, Germán. *“Proyectos – Identificación, formulación, evaluación y gerencia”*. Editorial Alfaomega. México 2014.

² Córdoba Padilla, Marcial. *“Formulación y evaluación de proyectos”*. Editorial Ecoe. Colombia 2011.

MATERIALES

Los materiales son los insumos necesarios que, junto con el trabajo de la mano de obra, el uso de la maquinaria, los equipos previstos y la aplicación de procedimientos definidos, se transformarán en el bien que será el proyecto. Es muy importante tener presente que sus especificaciones no solamente van a determinar en gran parte la calidad de la obra, sino también influyen en la selección de la tecnología y procedimiento constructivo para su adecuada utilización.

Es crucial no olvidar la periodicidad con la que algunos de estos materiales deben ser suministrados y asegurar que el proyecto contará con la disponibilidad suficiente durante el periodo que dure la obra.

Los materiales podrían no estar disponibles en la cantidad y calidad deseada, limitando la oportunidad de su uso en el proyecto o mediante pedidos anticipados se tendría que garantizar el contar con dichos recursos, lo cual incrementaría los costos de almacenamiento.

En función de los argumentos anteriores sería conveniente investigar la disponibilidad a futuro o la escases de dichos recursos y en este último caso pensar en la posibilidad de la selección de materiales sustitutos teniendo en cuenta el posible cambio en el costo y su consecuente efecto en el presupuesto.

Otro factor determinante para la selección de materiales está relacionado con **LA LOCALIZACIÓN DE LA OBRA**, ya que mientras más lejos se encuentre de las fuentes de insumos, más alto será el costo de su suministro y almacenamiento, en algunos casos llegan a hacer tan elevados que pueden hacer recomendable el abandono de la idea que lo originó para buscar nuevos materiales.

Una adecuada programación de suministro de los materiales es vital para el desarrollo del proyecto. Además de contar con un listado completo y detallado de los materiales especificados, en cuanto a su calidad y cantidad.¹⁰

La información a recabar y analizar en la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde a los materiales y aspectos relacionados, será:

POSIBLES PROVEEDORES.- Se tomará en cuenta su capacidad actual de suministro y oferta de los materiales necesarios, también nos debemos asegurar de la responsabilidad en la fabricación y suministro de los materiales en cuanto a la calidad y cumplimiento de las especificaciones requeridas.

En mi opinión se deberá conservar una buena relación con todos los proveedores, ya que aunque no sean los elegidos, en algunos casos pueden ayudarnos si tenemos retrasos o fallas con el proveedor principal.

PRECIO Y PAGOS.- Se deberán elegir la mejor calidad al menor costo, realizar las compras según la programación de obra o en algunos casos cuando haga falta. Observar el mercado a fin de fijar el momento oportuno para comprar y pactar con el proveedor el precio durante la duración de la obra y así evitar el encarecimiento excesivo de los materiales.

ENTREGAS Y COSTOS DERIVADOS.- El sistema de entrega se deberá de preguntar y entender minuciosamente ya que en algunos casos en el precio del material no viene incluido el costo del flete, las maniobras de carga o descarga, o se debe de cumplir con un monto mínimo de comprar para que se pueda realizar el envío.

Las disposiciones legales o tributarias que puedan afectar el manejo y costo de los materiales, así como los costos derivados como seguros de transporte, almacenamiento, porcentajes de desperdicios que estos puedan originar se deberán de contemplar.

ALMACENAMIENTO.- Determinar la necesidad de almacenamiento de algún material, que se derive de la lejanía y lentitud en el suministro de determinados materiales, o el requerimiento de algún almacenamiento específico por el tipo de material, como es el caso del uso de cilindros, barriles, tambores o el apilado en bloques, con ciertos niveles de humedad, control de temperatura y demás condicionantes.

¹⁰ *Ibid.*

CONDICIONES DE CALIDAD A TRAVÉS DE PRUEBAS DE LABORATORIO.- Pueden hacerse pruebas para comprobar las propiedades mecánicas y químicas de los materiales, de esa manera asegurar la calidad, especificaciones y sanidad de los materiales.

En bancos de arena, grava, piedra braza y demás materiales pétreos se puede monitorear la resistencia, compacidad y uniformidad de apariencia. En el caso del tabique o el block su resistencia,

tonalidad y uniformidad de apariencia. Esto da lugar a la conveniencia de visitar minas, canteras y otras fuentes de origen de los materiales ofertados.

MATERIALES SUSTITUTOS.- De no encontrar en la localidad los materiales predeterminados se tendrá que optar por la búsqueda de materiales sustitutos. Se recomienda también estar constantemente en la búsqueda de nuevos materiales que puedan beneficiar al proyecto en calidad y costo.

EQUIPO Y MAQUINARIA

De acuerdo a las características del sitio, el proceso constructivo a realizar y el volumen que se llevará al cabo, se establecen los requerimientos de maquinaria y equipos. Se busca en el mercado local la maquinaria que más se adecue a las necesidades productivas, buscando generalmente la mejor relación rendimiento - calidad – precio.

Al igual que los materiales la adecuada programación de los equipos es vital para el desarrollo del proyecto. Inicialmente deberemos contar con un listado completo y detallado de los equipos óptimos a utilizar.

La información a recabar y analizar en la etapa de la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde a equipo y maquinaria, será:

COMPRA, RENTA O LEASING.- La conveniencia o no de la compra del equipo, depende en la mayoría de los casos del tiempo de utilización que se le vaya a dar a dicho equipo.¹¹

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.- Todos los equipos y las máquinas tienen determinadas características técnicas que pueden influir en la selección del equipo, entre ellas podemos citar las siguientes: rendimiento de trabajo y costo horario, vida útil, carga de trabajo, consumo de energéticos, y otros requisitos particulares de cada equipo.

Su capacidad de producción y la medida de su rendimiento son de las características que principalmente deben investigarse, ya que de este factor va a depender el número de máquinas que se necesiten; así como la cantidad de operarios que a requerir.

Convendría también analizar la versatilidad que pueda tener una máquina para realizar diversas operaciones o procesos.

COSTOS.- El aspecto económico relacionado con los equipos y máquinas debe ser analizado en el contexto de los siguientes aspectos: de adquisición, mantenimiento, personal necesario, materiales, instalación, operación y seguros.

ATENCIÓN DE PROVEEDORES.- En el caso de que estos sean proveedores locales habría que considerar su capacidad de venta, trayectoria, garantías que brinden, la capacitación de los trabajadores que utilicen el equipo y deberán considerarse la garantía de cumplimiento de responsabilidades contractuales de todos los servicios ofrecidos.

EXISTENCIA DE REFACCIONES.- Deberá tomarse en cuenta la seguridad de contar oportunamente con repuestos y su costo, en caso de un accidente o mal funcionamiento. Otro aspecto es el mantenimiento que el proveedor pueda dar a su equipo los cuales pueden ser correctivo y preventivo.

En el caso de la adquisición de un equipo en el extranjero, deberemos previamente asegurarnos antes de la compra que en nuestro país existan las refacciones y lubricantes que requiera dicho equipo, ya que de no existir estas, pudiese suceder que el equipo permanezca parado con las consecuentes consecuencias tanto en el presupuesto como en el tiempo de realización de los trabajos.

¹¹ OpenCourseWare "Tema 3 Adquisición de Maquinaria".

DIMENSIONES.- La existencia de espacios adecuados que permitan el funcionamiento óptimo de un equipo es fundamental para asegurar su rendimiento. Un espacio demasiado pequeño o inadecuado por su topografía puede ser un factor de ineficiencia para determinado equipo, en estas condiciones habría que seleccionar un equipo alterno que garantice su funcionamiento en las condiciones del lugar de trabajo.

FLETES Y SEGUROS.- Asegurarse de que el proveedor esté capacitado para realizar el transporte y montaje de la maquinaria en la obra, predeterminando el costo de esta transportación y de las maniobras de esta instalación, así como su seguro.

OBRAS RELATIVAS.- Si el equipo o maquinaria por adquirir requiere trabajos especiales como el caso de una cimentación o anclajes especiales para fijarlo en el sitio y soportar el peso o la realización de maniobras especiales, estos trabajos relativos a la instalación se deberán considerar como obras relacionadas y se tendrán que agregar dentro del presupuesto.

COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y ACEITES.- Para el caso de maquinaria y equipo que requieran insumos para su funcionamiento como pueden ser gas, diésel, gasolina, energía eléctrica, entre otros. El costo periódico de dichos insumos deberán incluirse en el costo de funcionamiento de la maquinaria dentro del renglón de costo horario. Actualmente dichos precios varían dependiendo de la región en la que se encuentre la obra, por lo cual su investigación determinara de manera importante el costo horario del equipo.

Por lo anterior puede considerarse que el costo de los insumos anteriores llegue a representar hasta el 10% y 15% del costo horario de operación.

RUIDOS.- En el caso de que se considere de que la operación de un equipo, emita un nivel muy alto de ruido que pueda afectar a las edificaciones aledañas al contexto del proyecto o a los mismos trabajadores de la obra, deberá de pensarse en horarios adecuados para su funcionamiento para tratar de evitar al máximo posible los daños que dicho ruido pueda originar.

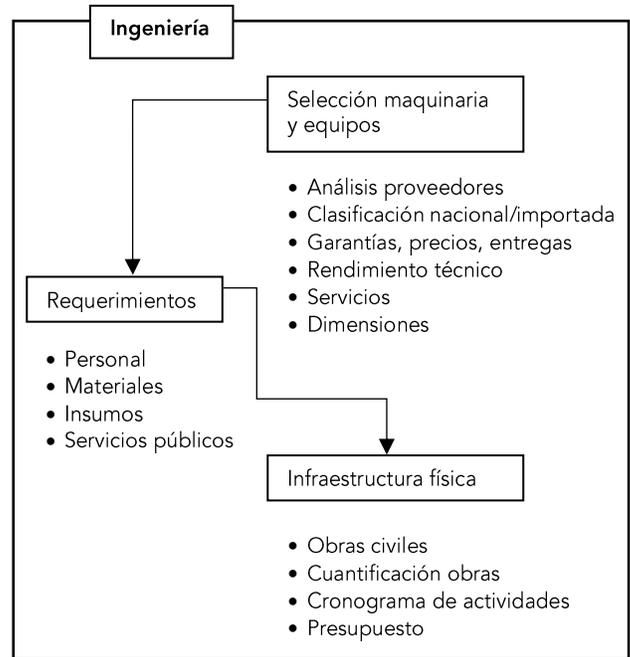


Diagrama 2: Proceso de selección de maquinaria y equipos.

“

*El hombre acepta sin problemas que una máquina corra más que él. Pero, difícilmente aceptará, que piense mejor que él.*¹²

”

¹² Nejmievich Tal, Mijaíl (09.11.1936 – 28.06.1992) Campeón mundial de ajedrez.

DIVERSOS / VARIOS

En el apartado de Diversos o Varios, tenemos que considerar diferentes aspectos que son importantes a la hora de generar una planeación de obra y que van a influir en el catálogo del presupuesto, en el programa y por supuesto en el costo final de la obra.

La información a recabar y analizar en la etapa de la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde al apartado de diversos y varios, será:

TRANSPORTE.- Este tema considera el proveer a los trabajadores, ya sean obreros o personal administrativo y técnico, de algún sistema que los pueda trasladar desde y hacia el sitio de la obra (en el caso de ser una obra foránea), podrán ser vehículos compactos (para uso de personal administrativo) hasta vehículos de transporte de personal con mayor capacidad, pasando por pasajes de avión o camión en el caso de ser necesario.

- Transporte marítimo, será recomendable investigar la existencia de instalaciones portuarias en zonas cercanas a ríos o mares, así como también su capacidad de carga de las grúas, tamaño de los buques que pueden utilizar el puerto y sus respectivas tarifas.
- Transporte por ferrocarril, es un transporte poco flexible y con tiempos de operación largos, pero permiten el manejo fácil de grandes volúmenes de carga a precios bajos, por lo que se debe manejar como una posibilidad. Debemos saber sus instalaciones de carga y descarga, almacenes y costo.¹³
- Transporte aéreo, en algunos casos será necesario el traslado de personal vía aérea, debido a la lejanía de la obra, esto nos podría evitar retrasos de tiempo y mayor comodidad en comparación con otros medios de transporte.
- Vehículos de uso interno para apoyo de la obra, investigar la existencia o no de distribuidores de vehículos tipo pick up o de carga, así como de talleres para mantenimiento, sus refacciones y lo que se refiere a los choferes u operarios para este tipo de vehículos.

CAMINOS DE ACCESO.- Si el proyecto requiere la construcción de una vía de acceso a la obra, se tendrán que analizar la complejidad de este concepto y se deberá tener en cuenta todos los detalles para su construcción para ponerlos dentro de la planeación y programación de la obra como en el presupuesto.

Al momento de estudiar este rubro habrá que estimar su costo, si es un costo muy elevado se tendrá que poner como un concepto dentro del costo directo y no como parte del costo indirecto.

OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES.- Es importante que en la visita al sitio de los trabajos se ubiquen posibles zonas donde se puedan requerir:

- Oficinas, en su caso para la supervisión de la obra y por otra parte oficinas para el representante del propietario.
- Bodegas generales y si es necesario algún tipo de bodega especial como bodegas para material eléctrico como tableros y luminarias, o bodegas para almacenaje de combustibles y lubricantes como gasolinas, gases, aceites que deberán permanecer alejadas de otras bodegas ya que esta pueden ser peligrosas y bodegas de refacciones para los equipos en obra.
- Patios de carga y maniobra correspondientes para que los vehículos puedan descargar el material o insumos necesarios sin algún inconveniente.
- Tapiales de protección para los peatones o gente externa a la obra y cercas de protección. Así como señalamientos, nos permitirán evitar accidentes para el público en general o para el personal de la obra.
- Casetas de acceso y vigilancia, son de suma importancia para la seguridad interna de la obra y también pueden servir como control de materiales y equipos.
- Depósitos de combustibles. Saber especificaciones especiales para su almacenamiento, evitando fuentes de calor que pudieran ocasionar un incendio.
- Sanitarios para trabajadores y sanitarios para personal técnico administrativo diferenciado

¹³ Arboleda Vélez, Germán. *Op. Cit*

en ambos casos tanto para hombres como para mujeres.

- Depósitos iniciales de almacenamiento de agua, en caso de no contar con el servicio público deseado o para su posterior uso.
- Muelles para el caso de la transportación de insumos y equipo a través de ríos o lagos cercanos a la obra.

CAMPAMENTOS O DORMITORIOS.- Para algunas obras se tiene que construir ya sean dormitorios o dar alojamiento a trabajadores en instalaciones cercanas a la obra. Si se opta por dar alojamiento en algún lugar establecido sea casas, departamentos u hoteles se deberá de investigar su disponibilidad y costo. En la instalación de campamentos o dormitorios se deberá considerar:

- Tipo de campamento, obtener un costo paramétrico por m² que nos permita facilitar su elección y tipo de acondicionamiento necesario.
- Localización probable y realización de un croquis de localización, que no entorpezca la realización de los trabajos en el caso de que el campamento se pueda instalar dentro de la zona de la obra.
- Sanitarios con regaderas para el aseo de los trabajadores, como ya se maneja la instalación de un campamento, se deberán proveer todos los servicios necesarios para que el personal pueda asearse.
- Áreas para elaboración de alimentos y sus alacenas correspondientes, con los electrodomésticos necesarios. Si ya estamos considerando la implementación de campamentos, muy posiblemente también tendremos que considerar la realización de comedores, en este concepto no solo es la construcción del espacio como tal, sino que también se deberá contar con cocineros y el personal de elaboración de alimentos.

SUBCONTRATOS.- Complementando lo analizado dentro de la mano de obra, en los subcontratos se deberá investigar acerca de:

- Consultores o personal técnico y administrativo especializado en algunos aspectos no comunes en las obras, como pueden ser asesores en aspectos fiscales y legales.
- Empresas existentes en la localidad para estudios de laboratorio para la realización de la obra, estos estudios van desde la parte

inicial como lo serian la mecánica de suelos hasta pruebas de laboratorio para los materiales.

- Personal de seguridad, como veladores, guardias e inclusive la contratación de policía a través de las delegaciones locales dependiendo del riesgo de la obra, indicar el costo que se tendrá en la conveniencia de contratar el servicio de seguridad ya sea por medio de una empresa privada o por los servicios de la policía encargada de la zona.
- Bodegueros y personal de limpieza, es importante por seguridad e higiene mantener la obra y zonas de oficinas limpias y despejadas para evitar o minimizar accidentes, así como también para tener un mejor rendimiento de los trabajadores con áreas libres.

SEGUROS.- Tener en cuenta los seguros que cubran las condiciones climáticas, daños a terceros, seguros de vida, traslado de efectivo, robo con o sin violencia, montaje y maniobras de equipo, seguros de los equipos, responsabilidad civil, de accidentes, de gastos médicos mayores para el personal administrativo, de riesgos de trabajo y seguros para el personal técnico que no esté incluido en el seguro social.

VIÁTICOS DEL PERSONAL TÉCNICO.- Se tendrá que considerar si es necesario el movilizar a dicho personal de confianza para la empresa hasta la región, en caso de no encontrar con personal en la localidad.

Dichos gastos a cubrir tendrán que ser de transportación, alojamiento, alimentación, entre otros. Al igual que los puntos anteriores todo lo anterior generara necesidades que se tendrán que atender y tendrán un costo que impacte al importe total del proyecto.

“

*La esencia de la estrategia consiste en la elección de lo que no se debe hacer.*¹⁴

”

¹⁴ Porter, Michael Eugene (23.05.1947) Economista y estrategia empresarial estadounidense.

ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA

La estructura socioeconómica es la relación con el medio humano inicial, ya que nos conlleva al entendimiento del contexto social, la relación con ellas, sus recursos, diversas fuerzas de posible choque o con las que tengamos que negociar y tratar diversos aspectos aplicables al proyecto.

La información a recabar y analizar en esta etapa de la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde a la estructura socioeconómica, será:

FUERZAS POLÍTICAS Y LEGALES.- Es un análisis que se cataloga de simple pero requiere de gran dedicación para dejar de manifiesto la influencia de los procedimientos administrativos sobre el valor de la inversión y costo del proyecto.

El estudio administrativo y el marco legal de un proyecto comprenden actividades tales como: trámites gubernamentales, compra de terrenos, construcción de edificios, mismas que deben ser programadas, coordinadas y controladas.

Algunos aspectos a recabar son:

VISITA PRELIMINAR

- Autoridades y Legislación aplicable, ponerse en contacto e investigar las autoridades locales, regionales y nacionales con las cuales debemos tener cualquier trato para la realización de la obra.
- Reglamentaciones de construcción, tales como sería el uso del suelo aplicable al proyecto, leyes, reglamentos, normas y demás condicionantes que supongan algún contratiempo para la realización del proyecto y la obra. Los planes de desarrollo, licencias ambientales, permisos y registros deberán de llenarse con sumo cuidado para evitar errores que puedan ocasionar problemas con las diversas autoridades correspondientes.

VISITA PARA EJECUCIÓN

- Reglamentaciones fiscales, impuestos y colaboraciones municipales locales. Algún tipo de incentivo fiscal o financiero por la realización de la obra si es de carácter público y beneficiaria a la población.
- Gestión de trámites con las autoridades locales, algunos ejemplos serían dar de alta

la obra, condiciones especiales durante la ejecución de las obras, entre otros.

- Identificación de las oficinas de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, su localización y los funcionarios con los que se llevara a cabo cualquier procedimiento administrativo.

FUERZAS SOCIALES.- Influyen factores relacionados con los valores, actitudes y características demográficas de los clientes y trabajadores de un proyecto.¹⁵

- Ética y actitud en el trabajo, demografía, festividades que afectaran la planeación y programación de la obra, lugares de culto, nivel educacional y movimientos migratorios que nos permitan darnos cuenta de la existencia o no de personal obrero.
- Niveles de sindicalización y/ o grupos de presión ya que desgraciadamente en diversas zonas su forma de trabajo y sus relaciones políticas pueden representar un factor negativo para el desarrollo de los trabajos.
- Autoridades políticas formales, en ocasiones puede existir grupos que tengan el poder real de las decisiones de lo que sucede en la localidad y por consiguiente la tenencia de la tierra.

FUERZAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS.- El estudio económico establece la evolución de los tipos de intereses, las tasas de inflación, los índices de actividades o las políticas monetarias y fiscales, factores que pueden incidir de forma determinante en la buena marcha del proyecto.

Otro factor determinante es el desempleo, ya que esto dará origen a la posibilidad de tener mano de obra no calificada para los trabajos, pero que por necesidad deberán trabajar sin tener la preparación y capacitación adecuada. Esto se podría traducir a trabajos de deficiente calidad y que podrían poner en riesgo la secuenciación de los diversos procesos constructivos si no se cuenta con una adecuada supervisión de obra.

¹⁵ Vidal Gazave, Kamal Adolfo. Et. Al. "Proyectos evaluación y formulación". Editorial Alfaomega. Chile 2014.

CLIMA

La localización de la obra tiene un efecto condicionante sobre la tecnología y recursos a utilizar en el proyecto, tanto por las restricciones físicas que determina, como la variabilidad de los costos de operación y el capital de las distintas alternativas asociadas a cada posible proceso constructivo.

El análisis de la ubicación del proyecto puede realizarse con distintos grados de profundidad que dependen del perfil del estudio. Independientemente de ello, hay dos etapas necesarias que realizar: la selección de una macrolocalización (**estructura climática**) y la microlocalización (**estructura geográfica**).¹⁶

Al hablar de localización, debemos acompañarnos de mapas o planos de la zona, que ayuden a identificarla junto con los demás elementos partícipes.

La localización adecuada de un proyecto obedecerá no solo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos, institucionales e incluso en algunas ocasiones de preferencias emocionales.

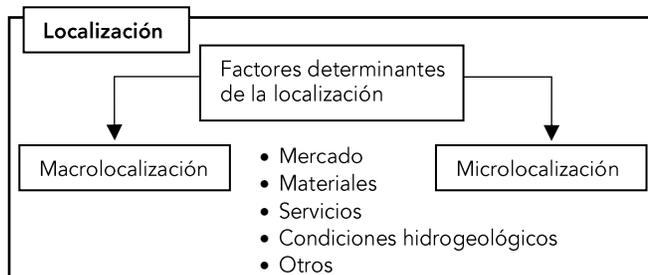


Diagrama 3: Factores determinantes de la localización de un proyecto.

La información a recabar y analizar en la etapa de la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde a la estructura climática, será:

UBICACIÓN.-

- Ciudades de mayor comercio de las cuales se pudieran obtener los recursos necesarios en caso de no contarlos en la zona de la obra y sus distancias a ellas.
- Calles aledañas y edificios colindantes.

- Croquis con las principales ciudades, ríos y relieves o accidentes naturales, que permitan encontrar al proyecto en la localidad.

Para los demás aspectos a investigar se podrá realizar una investigación más amplia (en cuanto al periodo en años a recabar), los cuales corresponderá para la realización conceptual del proyecto y una investigación más específica que abarque el periodo de ejecución de la obra y que pudiera afectar la programación y planeación de la obra.

CLIMA.-

- Tipo de clima y condiciones climáticas que puedan afectar.

TEMPERATURA.-

- Temperatura ambiente, sus máximas, mínimas y medias, así como horas de sol, en zonas muy cálidas puede ocasionar el realizar dos turnos de trabajo ya es tal la temperatura que no se podrían realizar los trabajos con un rendimiento adecuado.
- Vientos, la dirección, intensidad, velocidad máxima y vientos destructores. Se deberán contemplar en la planeación y programación de la obra.

PRECIPITACIONES.-

- Total y distribución, además de la humedad del ambiente con sus máximas, mínimas y medias tanto durante el tiempo de ejecución de la obra, como durante los últimos 5 años.
- Inundaciones que a través del desborde de cuerpos de agua o del mal estado del drenaje provoquen el estancamiento de las lluvias y puedan afectar al proyecto, la localidad o al contexto inmediato.

Se debe reunir información sobre la temperatura, el régimen de lluvias, inundaciones, polvo, vapores, frecuencia de sismos y otros factores, tanto en la visita al sitio de los trabajos, como por medio de estadística que se pueda encontrar en internet, así como con los pobladores de la zona.

¹⁶ Sapag Chain, Nassir. Et. Al. "Preparación y evaluación de proyectos". Editorial McGraw-Hill. México 1998.

ESPACIO GEOGRÁFICO

Adquieren una especial relevancia en territorios alejados de los principales mercados de abasto de materiales, esto origina una desventaja en costos, añadiendo una serie de dificultades en el proceso de aprovisionamiento y de distribución.

El marco geográfico condiciona la dimensión de los mercados y la dificultad de accesos a los mismos. La escasez de recursos es otro de los factores que puede resultar determinante para la actividad constructiva.

La información a recabar y analizar en la etapa de la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde a la estructura geográfica, será:

LOCALIZACIÓN DEL TERRENO.-

- Ubicación regional, zonal y puntual, con posibilidad de accesos y dimensiones.
- Dirección y puntos de referencia para su localización. Indicar los datos prediales, colindancias y de los demás servicios públicos que existen en la localidad.
- Distancia y acceso a la infraestructura de transporte y de servicios, así como la calidad de los dichos servicios.
- Líneas y conexión a sistemas de agua, drenaje y gas, la existencia de estos servicios o en caso de no existir de qué manera se podrán compensar su ausencia.
- Postes de luz, teléfono, arboles, ya que en algunas ocasiones no son tomados en cuenta y generan problemas al momento de estar construyendo, lo cual genera gastos para su reubicación.
- Banquetas, en algunas localidades o no hay o tienen ciertas dimensiones y características que tienen que seguirse. Observar sus dimensiones, estado actual y aspectos particulares.

ASPECTOS TOPOGRÁFICOS.- Lo más conveniente es tener un plano del levantamiento topográfico del terreno, donde se muestren las curvas de nivel, para estimar la magnitud del movimiento de tierra que exige la adecuación del terreno.

El plano topográfico también permite conocer las características del drenaje; si el sitio o lote se

encuentran en el nivel inferior de la zona y no se adopta un sistema apropiado de drenaje, puede correr el riesgo de inundaciones, en caso de no contemplar un sistema de drenaje que permita la evacuación del agua.¹⁷

- Área y forma de la cuenca, con sus datos, existencia de causas principales y pendientes de los mismos. Así como relieves o accidentes naturales que se presenten.
- Cubierta vegetal, deberá identificar el espesor de dicha capa y los diversos estratos existentes en el suelo.
- Preparar cintillos fotográficos y un reporte fotográfico del estado en que se encuentra el sitio de los trabajos.

ASPECTOS GEOLÓGICOS.- Es indispensable adelantar un estudio de mecánica de suelos, el cual comprende la toma de muestras del suelo y ensayos de laboratorio que permitan conocer las características físicas y la resistencia del suelo que servirá para la cimentación. El trabajo en campo y los ensayos en laboratorio permiten conocer.¹⁸

- El tipo de suelo, su descripción y características, que nos permita conocer la profundidad a la cual se encuentra el suelo con la mayor capacidad de carga, su respectiva resistencia a la compresión y peso específico.
- Nivel freático del agua, ya que en caso de ser muy superficial se deberá de prever sistemas de bombeo y su respectivo procedimiento para devolverlo al suelo y no provocar problemas a los proyectos colindantes.
- Cortes geológicos en los sitios de las principales estructuras para evitar problemas con la cimentación como podría ser asentamientos diferenciales o falta de capacidad de carga del suelo.
- Nivel de sismicidad de la zona, si es que se encuentra en alguna zona de falla geológica que ponga en riesgo la obra.

¹⁷ Arboleda Vélez, Germán. *Op. Cit.*

¹⁸ *Ibid.*

REDES DE INFRAESTRUCTURA

Los servicios municipales deben responder en términos de calidad y cantidad; si no están disponibles se deberán diseñar, construir, ampliar o modificar, lo cual genera costos adicionales al proyecto, por lo que esta revisión debidamente preestablecida va a disminuir los costos de operación, fabricación o la inversión propiamente.¹⁹

La información a recabar y analizar en la etapa de la visita al sitio de los trabajos en lo que corresponde a las redes de infraestructura, será:

ENERGÍA ELÉCTRICA.- La disponibilidad de energía eléctrica es un factor decisivo, se tiene que verificar si es posible la conexión o si la tarifa no es muy alta en la localidad, esto podrá dar pie a plantear como alternativa instalar una propia central que suministre energía al proyecto, además de que siguen habiendo zonas rurales donde no se cuenta con el servicio.

Se debe de investigar la cantidad y el tipo de tensión, si se dispone de alta, media o baja tensión, su disponibilidad en potencia y calidad, el punto de conexión y su distancia hacia la zona de los trabajos y los regímenes tarifarios. Así como también la zona de la CFE a la que pertenece la obra, quien está al frente de la oficina, su localización y principales funcionarios.

AGUA POTABLE.- El servicio que brinda el Sistema de Aguas de cada localidad se tendrá que buscar la disponibilidad en cantidad y calidad del suministro oficial, con su lugar de posible conexión, diámetro, el material de la red existente, la presión con la que se recibe y sus costos.

En caso de la no existencia de este, lo más conveniente es investigar la existencia de pozos de aguas freáticas o profundas que nos permita cumplir la dotación requerida para la realización de los trabajos y necesidades de higiene de los trabajadores.

En algunos casos es necesario el uso de cisternas, aljibes, tambos, o cualquier tipo de almacenamiento para que sea llenado con pipas si es que no es posible el suministro del líquido en la zona.

DRENAJE Y ALCANTARILLADO.- Es necesario el conocer la posibilidad de deshacerse de los desechos orgánicos y la confiabilidad del servicio, así como el lugar de posible conexión, el diámetro y material de la red existente.

Todavía en algunas localidades es común el no tener sistemas de drenaje, por lo que se deberá idear un sistema de fosa séptica o de lixiviación.

“

*Siempre me ha parecido una imbecilidad que la gente hable de "mal tiempo" cuando llueve. ¿Mal tiempo por qué?*²⁰

”

“

*No hay mayor ignorante que el ignorante en geografía, porque ignora el contexto de todo lo demás.*²¹

”

¹⁹ Murcia, Jairo Darío. Et. Al. "Proyectos formulación y criterios de evaluación". Editorial Alfaomega. México 2009.

²⁰ Sacheri, Eduardo (1967) Escritor argentino.

²¹ Soriano i Piqueras. Víctor (1990) Abogado y urbanista español.

COMUNICACIONES Y SERVICIOS

COMUNICACIONES.- Pueden afectar las necesidades de inversión, la magnitud de los inventarios y en general las dimensiones de cada una de las distintas partes del proyecto. La operación se puede simplificar significativamente si se poseen adecuados canales de información oral o equivalentes, tales como el teléfono, correo, internet o paquetería, de los cuales deben estudiarse las tarifas de cada uno de los servicios.

Se debe investigar la existencia de telefonía fija y por consiguiente del servicio de internet, en la actualidad muchas estimaciones y papeles se pueden enviar de manera electrónica lo cual facilita los trámites con oficinas centrales y diversas autoridades. En caso de no existir se deberá de ubicar la ciudad o población más cercana para que desde ahí se establezca algún centro de comunicaciones. La obra siempre debe de estar en comunicación y esta puede ser a través de sistemas de radio comunicadores que tengan el alcance necesario entre localizaciones.

El sistema de paquetería conviene ubicarlo en caso de que alguna documentación deba ser entregada de forma física o si es que se necesita algún insumo específico para la obra u oficina. Si tampoco no llegara el sistema de envíos, se podrá optar por transportación de personal como lo es estrella blanca, ADO, ETN, entre otros para la realización de envíos.

Otro tipo de comunicación son las vialidades y accesos donde se investigara el tiempo y demoras posibles para llegar al sitio de los trabajos, la congestión del tránsito, el paso por calles centrales de una ciudad o la posibilidad de detenciones no controlables originadas por retenes o puestos de vigilancia. La información a recabar y analizar será:

- Vialidades primarias y secundarias, investigar las alturas máximas de bajo puentes, ancho de las vías y condiciones en la que se encuentran, así como posibles nudos de conflicto vial.
- Indicar a través de croquis las vías de comunicación a la obra indicando caminos (pavimentados, revestidos y brechas) y si es que se puede transitar en todo tiempo o no.

BANCOS.- Deben estar a una distancia considerable del sitio de los trabajos pues facilitan las ventas y pagos con el personal y los proveedores, se deberá investigar la disponibilidad de las diversas instituciones bancarias.

POLICÍAS Y BOMBEROS.- Por cuestiones de seguridad, es conveniente que durante el período de realización de la obra exista una estación de policía y una de bomberos, que brinden vigilancia y seguridad. A veces es necesario contemplar y habilitar dentro del proyecto dichas instancias, en caso de no existir en las cercanías de la localidad.

SERVICIOS MÉDICOS HOSPITALARIOS.- En primera instancia se deberá de investigar la existencia y ubicación de centros de salud o de clínicas del Seguro Social, tanto para la inscripción de los trabajadores como para la prestación de los servicios que dicha institución pueda garantizar a los trabajadores de la obra. Durante esta investigación se identificaran las rutas para el acceso hacia estas instalaciones y los procedimientos administrativos que deban cumplirse para obtener dicho servicio.

En caso de no contar con los servicios en la cercanía de la localidad, se dispondrá de una enfermería dentro de las instalaciones con la consecuente **MAYOR INVERSIÓN** y, en buena parte de los casos, con el incremento en los **COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS DE OPERACIÓN**, o una opción más seria el establecer algún convenio con clínicas de la localidad para que nos pudieran brindar un servicio alterno.

También es muy importante determinar que especies (flora o fauna) existen en la localidad e identificar las que puedan ser nocivas o peligrosas para los trabajadores y en su caso tratar de conseguir antídotos para sus picaduras o alguna intoxicación que se pueda presentar.

REFLEXIÓN ACERCA DE LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO

En la medida que desarrollaba este capítulo, me empecé a percatar del complejo fenómeno producido por el “simple” hecho de realizar una visita al sitio de los trabajos, como se le mal denomina dentro de la Ley y Reglamento de Obra Pública, porque como lo hemos visto se tiene que realizar una inspección y análisis detallada de todas las variables que se engloban en un contexto, tanto tangible como intangible, que exige por nuestra parte como profesionistas (arquitectos e ingenieros) el uso de una instrumentación suficientemente clara y sencilla que nos permita la organización y estructuración racional y lógica de las variables que se comentaron en las páginas anteriores.

Todo esto nos llevará a que en la realización de una obra todas las áreas que tienen injerencia en el proyecto sean capaces de visualizar el emplazamiento del proyecto como si ellos mismos hubieran realizado la visita al sitio de los trabajos, pero sin que eso conlleve al aumento de los costos de una obra.

En particular, la **Metodología de investigación para la inspección y análisis del sitio de los trabajos**, no únicamente será de gran ayuda para simplificar y organizar los datos a recabar, sino que también deberá dar respuesta a las propuestas y características que los diversos profesionistas consultados pidieron que fueran incluidas, debido a que son de gran utilidad para la ejecución y administración de un proyecto.

La falta de una buena recopilación y análisis en una visita al sitio de los trabajos puede repercutir en los siguientes aspectos:

En el estudio de los materiales:

- Desconocimiento de la selección de la tecnología y procedimiento constructivo para su adecuada utilización.
- Inadecuada programación de su suministro para el desarrollo del proyecto.
- Falta de disponibilidad en la cantidad y calidad deseada.

En la tecnología y equipo:

- Producto fuera de especificaciones de calidad.
- Pago de asesorías externas con consultores especializados.
- Depreciaciones y costos innecesarios en equipos.

En la localización:

- Alto costo en el transporte de personal e insumos relacionados con la obra.
- Falta de infraestructura y de diversos servicios públicos necesarios.
- Personal de obra no disponible en cantidad y experiencia de las diversas especialidades u oficios.

Por todo lo anterior, es un tema de suma importancia que se le debe dar la seriedad que merece al tema de la etapa de la visita al sitio de los trabajos, que no se trate como un mero requerimiento más que se solicita para entrar a una licitación o concurso; sus implicaciones van más allá de influir en un **presupuesto** y en la **programación de la obra**; puede llegar a provocar rescisiones de contrato y hasta problemas monetarios en la empresa constructora.

“

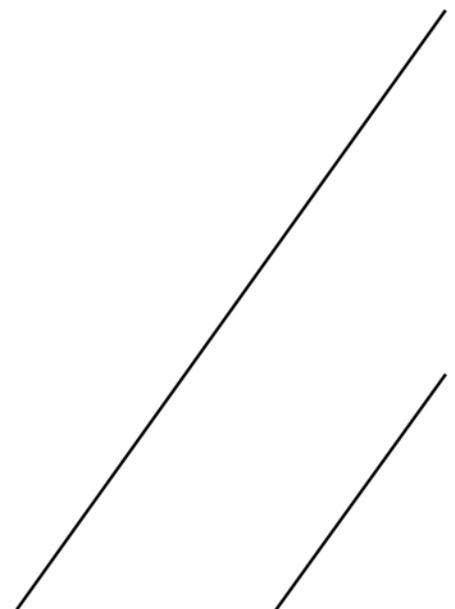
Para hacer un edificio, uno necesita conocer dos cosas, el terreno y la cultura del terreno.

El terreno puede llegar a conocerse. La cultura es más difícil, cuesta años.²²

”

²² Murcutt, Glenn (25.07.1936). Arquitecto australiano, Premio Pritzker en el 2002.

Marco Normativo



LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Si realizamos un ejercicio de buscar la palabra de “visita” dentro de la “*Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas*” (LOPSRM), se obtendrían los siguientes resultados:

Artículo 31. La convocatoria a la licitación pública, en la cual se establecerán las bases en que se desarrollará el procedimiento y en las cuales se describirán los requisitos de participación, deberá contener:

IX. Cuando proceda, lugar, fecha y hora para la **VISITA O VISITAS AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**, la que deberá llevarse a cabo dentro del período comprendido entre el cuarto día natural siguiente a aquél en que se publique la convocatoria y el sexto día natural previo al acto de presentación y apertura de proposiciones;

Artículo 75. La Secretaría de la Función Pública, en el ejercicio de sus facultades, podrá verificar, en cualquier tiempo, que las obras públicas y servicios relacionados con las mismas se realicen conforme a lo establecido en esta Ley o en otras disposiciones aplicables.

La Secretaría de la Función Pública podrá realizar las **VISITAS** e inspecciones que estime pertinentes a

las dependencias y entidades que realicen obras públicas y servicios relacionados con las mismas, e igualmente podrá solicitar a los servidores públicos y a los contratistas que participen en ellos, todos los datos e informes relacionados con los actos de que se trate.

Artículo 82. No se impondrán sanciones cuando se haya incurrido en la infracción por causa de fuerza mayor o de caso fortuito, o cuando se observe en forma espontánea el precepto que se hubiese dejado de cumplir. No se considerará que el cumplimiento es espontáneo cuando la omisión sea descubierta por las autoridades o medie requerimiento, **VISITA**, excitativa o cualquier otra gestión efectuada por las mismas, así como en el supuesto de la fracción IV del artículo 78 de esta Ley.

Con esto observamos que la LOPSRM, únicamente arroja cuatro resultados ligados a la palabra “visita”, contenidos en solo tres artículos de los 104 artículos que la conforman. De estos tres artículos solo UNO habla de la visita al sitio de los trabajos (Artículo 31) y lo hace debido a que dentro de una **licitación pública**, una de las bases para desarrollar el procedimiento de licitación es la realización de una visita o visitas al sitio de los trabajos, **CUANDO PROCEDA**.

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Para el caso del “*Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas*” (RLOPSRM), nos topamos con una mayor cantidad de resultados en la búsqueda, los cuales son los siguientes:

Artículo 31. La convocatoria a la licitación pública y, en su caso, sus modificaciones serán publicadas en CompraNet por las dependencias o entidades en días hábiles y por una sola ocasión.

El mismo día en que se publique en CompraNet la convocatoria a la licitación pública, la convocante

deberá enviar al Diario Oficial de la Federación para su publicación un resumen de la misma, que deberá contener lo siguiente:

III. La fecha, hora y lugar en que se celebrarán la **VISITA AL SITIO DONDE SE EJECUTARÁN LOS TRABAJOS**, la primera junta de aclaraciones y el acto de presentación y apertura de proposiciones,

Artículo 38. La **VISITA AL SITIO DONDE SE REALIZARÁN LOS TRABAJOS** será optativa para los interesados y tendrá como objeto que los licitantes

conozcan las condiciones ambientales, así como las características referentes al grado de dificultad de los trabajos a desarrollar y sus implicaciones de carácter técnico. Los licitantes deberán incluir en sus proposiciones un escrito en el que manifiesten que conocen las condiciones y características antes citadas, por lo que no podrán invocar su desconocimiento o solicitar modificaciones al contrato por este motivo.

Al sitio de realización de los trabajos podrán asistir los interesados y sus auxiliares, así como aquéllos que autorice la convocante. Con posterioridad a la realización de la **VISITA** podrá permitírseles el acceso al lugar en que se llevarán a cabo los trabajos a quienes lo soliciten con anticipación de por lo menos veinticuatro horas a la recepción y apertura de proposiciones, aunque no será obligatorio para la dependencia o entidad designar a un técnico que guíe la **VISITA**. Dicho plazo podrá ser hasta de setenta y dos horas, cuando por razones de seguridad o acceso al sitio de los trabajos resulte necesario, debiéndose en este caso establecer dicho término en la convocatoria a la licitación pública.

Artículo 39. La junta de aclaraciones deberá ser posterior a la **VISITA AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**. Las dependencias y entidades podrán celebrar el número de juntas de aclaraciones que se consideren necesarias, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos a realizar, debiendo comunicar a los asistentes en cada junta la nueva fecha de celebración. De existir modificaciones a las condiciones de la convocatoria a la licitación pública éstas se difundirán a través de CompraNet.

(...)

El acta de la junta de aclaraciones contendrá la firma de los asistentes interesados y de los servidores públicos que intervengan; las solicitudes de aclaración formuladas por los licitantes, así como las respuestas de la dependencia o entidad en forma clara y precisa y, en su caso, los datos relevantes de la **VISITA AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**.

Artículo 44.- Las dependencias y entidades atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, requerirán que la proposición de los licitantes contenga, cuando corresponda, los siguientes documentos:

I. Manifestación escrita bajo protesta de decir verdad de conocer el **SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS** y sus condiciones ambientales; de haber considerado las normas de calidad de los materiales y las especificaciones generales y particulares de construcción que la dependencia o entidad convocante les hubiere proporcionado, así como de haber considerado en la integración de la proposición, los materiales y equipos de instalación permanente que, en su caso, le proporcionará la propia convocante y el programa de suministro correspondiente;

(...)

VII. Relación de maquinaria y equipo de construcción, indicando si son de su propiedad, arrendados con o sin opción a compra, su ubicación física, modelo y usos actuales, así como la fecha en que se dispondrá de estos insumos en el **SITIO DE LOS TRABAJOS** conforme al programa presentado; tratándose de maquinaria o equipo de construcción arrendado, con o sin opción a compra, deberá presentarse carta compromiso de arrendamiento y disponibilidad;

Artículo 53.- Las solicitudes que formulen las dependencias y entidades para que se designe a un testigo social en un procedimiento de contratación, deberán enviarse por escrito a la Secretaría de la Función Pública, debiendo proporcionar la siguiente información:

(...)

V. Programa que contenga el lugar y fecha de celebración de los eventos relativos a la convocatoria a la licitación pública, la **VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS**, la junta de aclaraciones, el acto de presentación y apertura de propuestas, el acto de fallo y la firma del contrato, así como, en su caso, la fecha de la reunión del Comité, y

Artículo 55.- Para el debido ejercicio de las funciones señaladas en la fracción IV del artículo 27 Bis de la Ley, los testigos sociales deberán:

(...)

II. Participar, según corresponda, en los siguientes eventos relacionados con los procedimientos de contratación que atestigüen:

- a) Revisión de Proyecto de convocatoria y de la convocatoria a la licitación pública, de la invitación a cuando menos tres personas y de las solicitudes de cotización;
- b) Sesión del Comité, interviniendo como invitados;
- c) **VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS**;
- d) Juntas de aclaraciones;
- e) Acto de presentación y apertura de proposiciones;
- f) Reuniones durante la evaluación de las proposiciones y revisión del proyecto de fallo;
- g) Acto de fallo;
- h) Formalización del contrato;
- i) Reuniones de trabajo relacionadas con el procedimiento de contratación a las que convoquen las dependencias y entidades, y
- j) Cualquier otro que se realice durante el procedimiento de contratación en el que sea necesaria su participación;

Artículo 70.- Las dependencias y entidades que realicen la cancelación de una licitación pública en términos del párrafo segundo del artículo 40 de la Ley, deberán notificar por escrito a los licitantes y al órgano interno de control, dentro de los diez días hábiles siguientes a la cancelación, las razones justificadas que funden y motiven dicha determinación y cubrirán los gastos no recuperables que, en su caso, procedan, siempre que sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación pública correspondiente.

El pago de los gastos no recuperables se limitará a los siguientes conceptos:

- I. Costo de pasajes y hospedaje del personal que haya asistido a la **VISITA AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**, a las juntas de aclaraciones, al acto de presentación y apertura de proposiciones, al acto de fallo y, en su caso, a la firma del contrato, en el supuesto de que el licitante no resida en el lugar en que se realice el procedimiento;

Artículo 265.- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 75 de la Ley, la Secretaría de la Función Pública y los órganos internos de control, con motivo de las auditorías, **VISITAS** o inspecciones que practiquen, podrán solicitar a los contratistas información y documentación relacionada con los contratos. Para estos efectos, en el contrato respectivo deberá indicarse que los licitantes

ganadores deberán proporcionar la información que en su momento se les requiera.

De todos los artículos que constituyen el RLOPSRM, sólo se indica que durante el proceso de una licitación, como parte de ella, se da la fecha, lugar y hora en donde se celebrara la **VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS**, pero se indica que es de manera **OPTATIVA** para los interesados, lo cual implica un terrible error para los licitantes y para la dependencia o entidades que realizan las licitaciones, ya que, como lo indica el mismo artículo 38, el objetivo de la visita al sitio de los trabajos es la de:

“Conocer las condiciones ambientales, así como las características referentes al grado de dificultad de los trabajos a desarrollar y sus implicaciones de carácter técnico.”²³

Al mismo tiempo, nos dice que esta visita la podrá llevar a cabo cualquier interesado y sus auxiliares; con esto, muchas empresas se excusan y terminan mandando a cualquier empleado que únicamente va a pasar lista y firmar que la empresa fue a dicha visita de obra.

Los demás artículos se limitan a mencionar a la visita al sitio de los trabajos como un requisito más para lograr ser tomados en cuenta en la licitación, pero en ningún artículo se detalla la importancia o la necesidad de tener una buena recolección de datos o de información en una visita de obra que, como veremos a lo largo de esta tesis, afectan de manera considerable en la planeación, programación y en el presupuesto de una obra.

“Establecemos reglas para los demás y excepciones para nosotros.”²⁴

²³ *Ibid.*

²⁴ de La Rochefoucauld, François (15.09.1613 – 17.03.1680) Escritor, aristócrata y militar francés.

MANIFIESTO DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS

La Secretaría de Comunicación y Transportes (SCT), a través de un documento en Word con código "MP-200-PR02-P01-F29G", apoya a los licitantes que concursan en sus diversas convocatorias; este manual es una guía para el correcto llenado del documento "Manifiesto de conocer el sitio de los trabajos", uno de los requisitos que siempre se solicitan para entrar en cualquier licitación de dependencias.²⁵

El objetivo del Manifiesto es el certificar que el licitante conoce el sitio de realización de los trabajos y sus condiciones ambientales, características referentes al grado de dificultad e implicaciones de carácter técnico, por lo que no podrán invocar su desconocimiento o solicitar modificaciones al contrato por dicha situación.

Se fundamenta lo descrito anteriormente en el Artículo 254 Fracción VII del "*Reglamento de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas*", el cual se reproduce a continuación:

Artículo 254.- Las proposiciones de servicios podrán contener los siguientes documentos, los que podrán adecuarse atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los servicios:

A. Tratándose de la propuesta técnica:

(...)

VIII. Manifestación expresa y por escrito de conocer los términos de referencia y las especificaciones generales y particulares del servicio a realizar, y su conformidad de ajustarse a sus términos.

En este documento el licitante interesado en participar en un procedimiento es el que debe ser el responsable de llenarlo, ya que normalmente lo que las Dependencias o Entidades dan es un formato ya establecido en donde únicamente se deben anotar los datos del licitante solicitados.²⁶

Dicha carta se deberá llenar, preferentemente, en computadora y presentarlo impreso, de manera original en la sección que forma parte de la propuesta presentada por el licitante en el procedimiento de apertura y presentación de propuestas.

Para presentar dicho documento, se deberá tener:

- Papel con membrete propio.
- Anotar la ciudad y estado donde será presentada la proposición.
- Con la fecha de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones.
- Indicar el nombre y cargo del titular de la unidad administrativa convocante a quien se le dirige la manifestación de conocer el sitio de realización de los trabajos.
- Indicar el nombre de la unidad administrativa convocante.
- Anotar el tipo de la licitación pública o invitación a cuando menos tres personas que motiva la manifestación de conocer el sitio de realización de los trabajos. Las opciones son:
 - Licitación pública nacional.
 - Licitación pública internacional.
 - Invitación nacional a cuando menos tres personas.
 - Invitación Internacional a cuando menos tres personas
- Registrar el número de la licitación o invitación motivo de la junta de aclaraciones.
- Describir de manera general el objeto de la licitación; para mayor claridad deberán anotarse los datos de referencia específicos de los trabajos a realizar.
- Indicar si el licitante participó o no en las juntas de aclaraciones que se llevaron a cabo.
- Anotar el nombre completo, profesión, cargo, y firma del representante legal de la persona física o moral que presenta la proposición y tiene la facultad para suscribirla.

²⁵ Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), "*Manifiesto de conocer el sitio de los trabajos*", SCT, México 2013, 3 páginas.

²⁶ Vid. Anexo, página 89.

REFLEXIÓN MARCO NORMATIVO

Es de suma importancia tomar en cuenta lo que se dicen tanto en la “Ley” como en el “Reglamento de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas” en relación a la etapa de la visita al sitio de los trabajos, debido a que en cada uno de los títulos mencionados con anterioridad se toman en consideración estipulaciones esenciales y mínimas que se deben cumplir como requisito para participar en una licitación y así evitar ser descalificado por no haber cumplido con el requisito de manifestar que se conoce el sitio de los trabajos.

Cabe señalar aquí que la misma normatividad no pide una visita al sitio de los trabajos; lo marca como un requisito opcional en la que puede ir cualquier persona y pasar asistencia por el licitante que esté participando; creo que esto es un error, el cual se debería de modificar, ya que como se ha venido diciendo la etapa de la visita al sitio de los trabajos es de suma importancia para conocer el contexto y sus diversas características que condicionarán el proyecto y lo convertirán en una obra única e irrepetible; debido a que no es un edificio solitario con un terreno y condiciones ideales, tendrá toda una relación con los diversos medios que lo determinarán de una manera u otra. Toda afectación al proyecto se traduce en cambios, y cada cambio significa un gasto monetario que no estaba contemplado en un principio.

Como un caso muy particular de la importancia de la inspección y análisis de los datos obtenidos en esta etapa de la visita al sitio de los trabajos fue el caso del Puente Baluarte Bicentenario; en este caso, si alguien hubiera concursado únicamente con el proyecto sin realizar una correcta y amplia visita al sitio de los trabajos, habría omitido un aproximado de trescientos mil pesos (\$300,000.00 MXN) para la realización de caminos de accesos (alrededor de 22 km con una duración de 9 meses de construcción) para los diversos equipos y maquinarias, equipos de bombeo de concreto y transporte de personal, todo esto para que se pudiera realizar los trabajos de armados, colados y cimbrados de las estructuras del puente. Mismos trescientos mil pesos que tienen que formar parte de los **costos indirectos** que, en este caso la misma dependencia estaba requiriendo que fueran tomados en cuenta en este rubro.

Imagínense el ganar una obra y después tener que poner más trescientos mil pesos de su bolsa para realizar únicamente los caminos de acceso que no se planearon y presupuestaron, solo por no haber realizado una correcta inspección y análisis del sitio de los trabajos; así como este ejemplo a gran escala y del dominio público muchos son los errores en el día a día de la industria de la construcción.

Por eso llegamos a la conclusión y a la necesidad de que el punto de la visita de obra debería de ser un requisito obligatorio, tanto para beneficio de la dependencia como del licitante; por una parte, la dependencia tendría certeza en que el presupuesto que le dan cumple con los criterios de economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad, honradez y transparencia que aseguren las mejores condiciones; y por la otra, para el licitante daría mayor certeza en su planeación y presupuesto ya que con la inspección al sitio de los trabajos tiene que disminuir los imprevistos y evitaría con un mayor margen errores que podrían poner en riesgo las utilidades esperadas.

Además, siempre es mejor tener posibles soluciones a lo que se vaya presentando en el camino a tener que crear soluciones en la marcha por no haber identificado correctamente riesgos o puntos críticos que se presenten en el proyecto y su contexto inmediato.

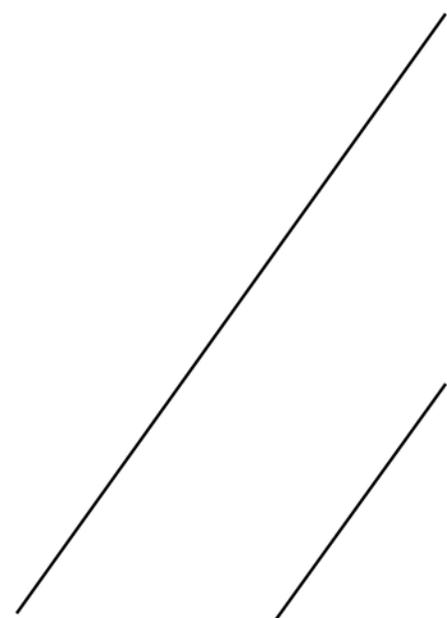
“

*La mayoría de las personas gastan más tiempo y energías en hablar de los problemas que en afrontarlos.*²⁷

”

²⁷ Ford, Henry (30.07.1863 – 07.04.1947) Fundador de la compañía Ford Motor Company y padre de las cadenas de producción modernas.

El Programa de Obra y el Presupuesto



REALIZACIÓN DE UN PROGRAMA

El desarrollo de un programa significa determinar las fechas de inicio y terminación de las actividades del proyecto. Dentro de las etapas del proceso administrativo la planeación es la determinación de posibles escenarios, donde se establecen planes y objetivos para saber qué es lo que se va a hacer. El programa de obra es cada una de las actividades que se van a realizar.

El proceso de realización del programa de obra está sumamente relacionado con el presupuesto, debido a que el programa nos dará la duración de los trabajos, esta duración está en función de los rendimientos expresados en las matrices de precios unitarios y también nos dará el cargo correspondiente de los costos indirectos que son necesarios para determinar la totalidad del presupuesto.

Si tenemos en cuenta el **tiempo**, hay actividades que si se aceleran o retrasan no aceleran ni retrasan el proyecto. En cambio hay otras actividades que si se acelera o retrasa, se acelera o retrasa el proyecto, siendo estas actividades las críticas y su secuencia será la ruta crítica.

Por otra parte al tener en cuenta el **costo** si una actividad se acelera, se aumenta su **costo directo**. Pero si todo el proyecto se acelera se disminuye su costo indirecto. Expliquemos gráficamente este último concepto en la imagen 1.

El **costo** y el **tiempo** son elementos de suma importancia y donde ambos se ven afectados entre sí. En cualquier proceso constructivo vamos a poder observar 3 fases:

1. Planeación.- Secuenciación de las actividades que constituyen el proceso y el orden en que deben efectuarse.
2. Programación.- Elaboración de gráficos que indiquen los tiempos de inicio y terminación, y por lo tanto la duración de las actividades que forman el proceso.
3. Control.- Gráficos que permiten conocer la ocurrencia de un adelanto o un atraso de cualquier actividad de un proceso constructivo.

Ventajas:

1. Conocer los órdenes de importancia de las actividades.
2. Conocer las actividades críticas que controlan el tiempo de duración de un programa.
3. Conocer el flujo de los recursos requeridos para la ejecución del proceso.
4. Analizar el efecto de cualquier situación imprevista, adelanto o retraso, y sus consecuencias en la duración del proyecto.
5. Establecer responsabilidades de los participantes que intervienen el proceso.

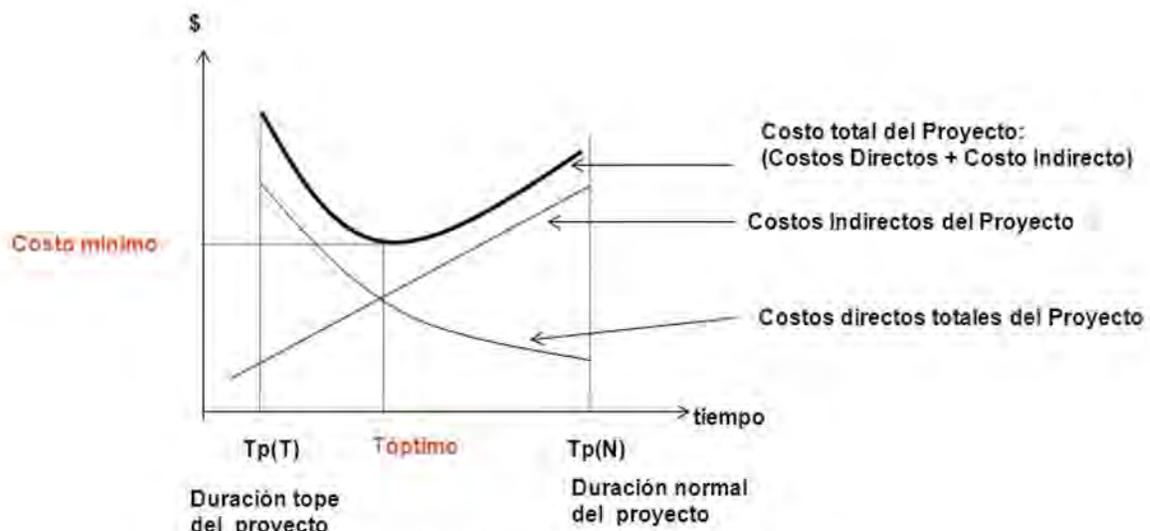


Imagen 1: Costos totales de un proyecto en condiciones aceleradas de tiempo.

DIAGRAMA DE BARRAS O DIAGRAMA DE GANTT

Un sistema que a través de un eje vertical (actividades) y un eje horizontal (tiempo) muestra gráficamente cada una de las actividades con su fecha de inicio y final, y por tanto su duración. Es una forma objetiva de representar el avance probable de las actividades.

Este método es el más común por ser simple y fácil de desarrollar y su lectura. Sin embargo en la mayoría de los casos es un método que está generado a sentimiento y muchas veces no sustentado por un análisis realista de la duración y de la interrelación de las actividades.

CPM (CRITICAL PATH METHOD)

Es un sistema en el que se muestra la interrelación y secuencia de todas las actividades y en el que se calculan las fechas de inicio más factibles de iniciación y de límite de terminación probable y terminación límite de cada una de las actividades del proyecto.

Se enfoca en determinar el cálculo de holguras para encontrar el grado de flexibilidad de duración de algunas actividades y por otro lado aquellas actividades sin holgura que no pueden retrasarse sin afectar la terminación del proyecto completo.

La ruta crítica es aquella en donde una secuencia de actividades presenta la mayor duración en el proyecto. Se puede tener más de una ruta crítica y la característica más importante como dijimos anteriormente es que no tienen holgura.

Es probablemente la herramienta más importante para saber cómo los recursos deben ser integrados en el proyecto. Sirve como una fotografía al día de las operaciones, todos los eventos importantes y sus fechas están claramente definidos, el programa debe identificar las limitaciones de tiempo, así como los recursos que se requieren para cada evento.

PERT (PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE)

Es un sistema similar al CPM pero diseñado para cuando la duración de las actividades presentan incertidumbre y por tanto la duración de las distintas actividades deben acompañarse de un elemento probabilístico, no se toma en cuenta el costo.

Otros dicen que las características del PERT, no es propiamente esa de los costos, sino de la que se

incluyen actividades sobre las cuales no existen experiencias previas y por consiguiente hay que asumir en la duración de cada actividad un factor de incertidumbre.²⁸

Normalmente en la industria de la construcción no se aplica el PERT, porque a través de la experiencia se puede determinar la duración de las actividades.

“

*La esencia de la estrategia consiste en la elección de lo que no debe hacer.*²⁹

”

“

*El tiempo es realmente el único capital que tenemos los humanos, y lo único que no nos podemos permitir perder.*³⁰

”

“

*Tus clientes más descontentos son tu mayor fuente de aprendizaje.*³¹

”

²⁸ Castro Bendimez, Carlos Enrique. “Administración del Tiempo (Time Management)”. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey. México 2008.

²⁹ Porter, Michael Eugene (23.05.1947) Economista, ingeniero eléctrico e ingeniero espacial estadounidense.

³⁰ Alva Edison, Thomas. (11.02.1847 – 18.10.1931) Empresario e inventos estadounidense.

³¹ Gates III, William Henry (28.10.1955) Conocido como Bill Gates, empresario, informático y filántropo estadounidense.

COMPONENTES DEL PRESUPUESTO

Como se comentó anteriormente, un **presupuesto** se puede definir como una suposición del valor de un producto para condiciones definidas en un tiempo inmediato.

En la construcción, un **presupuesto** está conformado por **conceptos** que son cada una de las actividades que se van a realizar, descritas detalladamente, en orden cronológico y en donde se estipula una unidad de medición. Estos conceptos están conformados por la descripción y una **matriz de precios unitarios**.

INTEGRACIÓN DE COSTOS

Se considerará como precio unitario el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado y ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.

La integración de un precio unitario se conforma a partir de la suma de los **costos directos** correspondientes al concepto de trabajo, los **costos indirectos**, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales.³²

A continuación, se describirán cada uno, sin llegar a fondo, pero sí dando un pequeño resumen para entender un **presupuesto**, su contenido y la responsabilidad que conlleva una adecuada investigación y análisis del sitio de los trabajos.

COSTO DIRECTO

- Mano de Obra.- Que es el **Salario Real** entre el rendimiento, conocido como precio por jornada. El destajo es por unidad trabajada.
- Materiales.- **Costo base del material** por consumo o la cantidad que se necesita para realizar la actividad descrita. Se debe de considerar el desperdicio y las **mermas**.
- Maquinarias y equipos.- Costo horario entre el rendimiento de la máquina. El costo horario incluirá, entre otros, depreciación, costo por la inversión, seguros y mantenimiento, consumo de aceites o lubricantes y gasolina, llantas, piezas especiales y el salario del operador.

COSTO INDIRECTO

El **costo indirecto** corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en el sitio de los trabajos y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción e imprevistos.

Para la determinación del **costo indirecto** se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo, se deberán considerar todos los conceptos que de ello se deriven.³³

Como hemos comentado, se pone mucha atención en el **costo directo** en los porcentajes de desperdicio, que si se le pone bajo y se aumenta la mano de obra o que si es mucho, estos porcentajes llegan a ir desde un tres a un diez por ciento, pero el **costo indirecto** normalmente se receta a tanteo del responsable del presupuesto, se pregunta a conocidos ("Oye, ¿cuánto le pones tu a los indirectos normalmente?", "¿Crees que si le pongo el quince por ciento de indirectos, este bien?", y muchos otros ejemplos tendría); no se hace el debido estudio de este costo, cuando este porcentaje afecta más, ya puede ser desde el diez hasta un treinta por ciento o más del COSTO TOTAL DE LA OBRA.

Es decir, que por cada peso que se pague del **costo directo** se puede pagar al final entre \$1.10 o \$1.30; si lo vemos así, puede que no represente mucho, pero si hablamos de presupuestos de obra pública donde los montos empiezan desde varios millones de pesos, esta diferencia ya sería del orden de los cien mil pesos, que para una constructora sacarlos de su bolsillo podría costarle un desbalance financiero considerable.

³² y ³³ "Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas", Diario Oficial de la Federación, México 2010, 88 páginas.

Los gastos generales que podrán tomarse en consideración para integrar el **costo indirecto** y que pueden aplicarse indistintamente a la administración de oficinas centrales, a la administración de oficinas de campo, o a ambas, son los siguientes:

- I. Honorarios, sueldos y prestaciones:
 - a) Personal directivo;
 - b) Personal técnico;
 - c) Personal administrativo;
 - d) Pasajes y viáticos del personal enunciado en los incisos a), b) y c) de esta fracción, y
- II. Depreciación, mantenimiento y rentas:
 - a) Edificios y locales;
 - b) Locales de mantenimiento y guarda;
 - c) Bodegas;
 - d) Instalaciones generales;
 - e) Equipos, muebles y enseres, y
 - f) Campamentos;
- III. Servicios de los siguientes conceptos:
 - a) Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y
 - b) Estudios e investigaciones;
- IV. Fletes y acarreos:
 - a) Campamentos;
 - b) Equipo de construcción;
 - c) Plantas y elementos para instalaciones, y
 - d) Mobiliario;
- V. Gastos de oficina:
 - a) Papelería y útiles de escritorio;
 - b) Correo, fax, teléfonos, telégrafos, radio y otros gastos de comunicaciones;
 - c) Equipo de computación;
 - d) Situación de fondos;
 - e) Copias y duplicados;
 - f) Luz, gas y otros consumos, y
 - g) Gastos de la licitación pública;
- VI. Capacitación y adiestramiento;
- VII. Seguridad e higiene;
- VIII. Seguros y fianzas, y
- IX. Trabajos previos y auxiliares:
 - a) Construcción y conservación de caminos de acceso;
 - b) Montajes y desmantelamientos de equipo, y
 - c) Construcción de las siguientes instalaciones generales:

1. Campamentos;
2. Equipo de construcción, y
3. Plantas y elementos para instalaciones.

X. Varios:

- a) Sindicato;
- b) Limpieza rutinaria y final de obra (si no están el costo directo);
- c) Gratificaciones (inspectores, patrullas);
- d) Acciones sociales (capacitaciones);
- e) Actualización de planos definitivos.

FINANCIAMIENTO

Está representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos, y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de obra.³⁴

UTILIDAD

Hasta aquí a todo lo que llevamos se le denomina costo, pero al momento que agregamos la utilidad ya se le considera precio.

La utilidad es la ganancia que recibe el contratista por ejecutar un trabajo y es fijado por el contratista; no tiene un límite acerca del porcentaje a determinar, este límite lo pone más la "oferta y la demanda", y la honorabilidad y la ética profesional. Para su cálculo se toma en cuenta:

- Utilidad bruta que se quiere obtener.
- Impuesto Sobre la Renta (ISR).- Que va variando y depende de la actividad a la que se dedique (aproximadamente en un treinta por ciento).
- Participación de los trabajadores (PTU).- Depende de varios factores (es un uno por ciento de la utilidad).

CARGOS ADICIONALES

Son las erogaciones que debe realizar el contratista convenidas como obligaciones adicionales que se aplicarán después de la utilidad, porque derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de los trabajos. Como lo es la aplicación del 5 al millar por el Servicio de vigilancia, inspección y control que las leyes de la materia encomienda a la Secretaría de la Función Pública

³⁴ *Ibid.*

REFLEXIÓN SOBRE EL PROGRAMA Y EL PRESUPUESTO



Imagen 2: Infografía dedicada al presupuesto de obra.

En una reflexión después de haber realizado esta investigación nos podemos dar cuenta que una buena inspección y análisis del sitio de los trabajos impacta a la programación y al presupuesto, en muy pocas ocasiones o casi nunca se le da el tratamiento y la importancia que merece el estudio del sitio de los trabajos.

Un buen **presupuesto** se basa en analizar bien los costos unitarios de acuerdo a la investigación realizada en el sitio de los trabajos, calcular los indirectos entorno al programa de obra elaborado, tener buenos rendimientos y un margen de utilidad razonable.

C4 — CONCLUSIONES

Se deben construir las obras de acuerdo a lo presupuestado en tiempo, forma y costo, llevando a cabo una revisión sistemática de avances para poder así corregir el rumbo a tiempo.

Concurrir una obra sin hacer la tarea de realizar las investigaciones necesarias de rendimientos de la mano de obra y equipos, precios de materiales, disponibilidad de personal obrero en la región, así como programar las actividades de manera lógica y calcular los costos indirectos generados por el apoyo técnico y administrativo a la obra es el camino seguro al fracaso.

El **presupuesto** y el **programa de obra** son herramientas fundamentales para cualquier persona, empresa o dependencia, con el fin de prevenir posibles eventos futuros y asignar eficientemente los recursos, estos imprevistos se verán minimizados con la correcta práctica de una inspección y análisis del sitio de los trabajos, realizada por personal adecuado y con la experiencia necesaria, a lo que también se le llama “*expertise*” o el “*know how*”.

Al inicio del proceso de realización de esta tesis, se había planeado delimitar las consecuencias de la visita al sitio de los trabajos solamente a los **costos indirectos** ya que pensaba que el sitio podía influir meramente en los aspectos de la disponibilidad y costo de la mano de obra, que nos requeriría el traslado de personal obrero desde otras localidades cercanas a la obra, su transporte, caminos de acceso, obras provisionales, etcétera. Pero a medida que el proceso evolucionaba, me di cuenta del error que estaba cometiendo y como es que la simplificada **visita al sitio de los trabajos** evolucionó hasta llegar a una etapa que se denominó “**inspección y análisis del sitio**”, que denota una mayor importancia al tema ya que influye en cada una de las partes del programa y del presupuesto.

Es por eso que en este capítulo se quiso recapitular las partes que componen la realización del programa de obra y del presupuesto, para que en el **capítulo 6 “Metodología de Investigación”**, se observe cómo influye la inspección y análisis del sitio en los costos y en la realización del programa de obra, lo que nos da condicionantes que son de suma importancia conocer a la perfección para así evitar cualquier tipo de imprevistos.

Los contextos físico, urbano, social y el económico son diferentes y únicos de acuerdo al proyecto a realizar; jamás serán los mismos contextos ni características de un proyecto a otro.

Dichas condicionantes del sitio nos dan pautas para la realización de las diversas actividades, es por eso que cada concepto de obra está marcado por la naturaleza del sitio, el rendimiento de los obreros puede verse disminuido por condiciones climáticas propias del sitio, o el rendimiento de la maquinaria podrá verse mermada por las dimensiones del sitio de los trabajos.

La inspección y análisis del sitio no sólo implica únicamente una práctica previa de reconocimiento de la zona de estudio para que se tenga una idea del contexto de la obra, sino fundamentalmente identificar al sitio y a su entorno como parte de un sistema natural y social, en el que se interrelacionan diferentes factores con un alto impacto al **presupuesto** y al **programa**.

“

*Saber cómo hacer algo fácil y eficientemente: experiencia.*³⁵

”

“

*La experiencia no tiene valor ético alguno, es simplemente el nombre que damos a nuestros errores.*³⁶

”

“

*La planificación a largo plazo no se ocupa de las decisiones futuras sino del futuro con las decisiones actuales.*³⁷

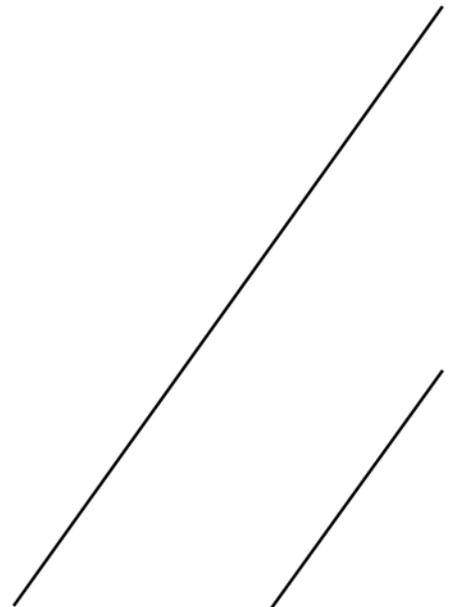
”

³⁵ Definición de Know how. <https://www.significados.com/know-how/>.

³⁶ O’Flahertie Willis Wilde, Oscar Fingal (16.10.1854 – 30.11.1900) Escritor, poeta y dramaturgo de origen irlandés.

³⁷ Drucker Ferdinand, Peter (19.11.1909 – 11.11.2005) Abogado y tratadista austriaco, considerado el mayor filósofo de la administración del siglo XX.

Ejemplo Práctico



ANTECEDENTES

La Autopista Durango – Mazatlán forma parte del corredor Mazatlán – Matamoros, tiene 230 kilómetros de longitud y 12 metros de ancho de corona para alojar dos carriles de circulación, destacando que del km 156+300 al km 164+00 consta de cuatro carriles.

Cuenta con 63 túneles, el más largo de ellos "El Sinaloense" de 2,660 metros, así como 115 estructuras con longitudes que van desde 15 hasta 1,124 metros. La estructura más destacada de la autopista es el **Puente Baluarte** que desde su inauguración en 2012 hasta finales del año 2016 fue el puente atirantado más alto del mundo; el puente Beipanjiang al sur de China le quitó ese título con 565 metros sobre el cañón del río Nizhu.³⁸

Si lo comparamos con estructuras similares en el continente americano, es el puente atirantado más largo y alto, actualmente.³⁹

El puente se ubica en el cruce de la autopista con el Río Baluarte en el llamado "Espinazo del Diablo", limítrofe de los estados de Durango y Sinaloa; tiene una longitud de 1,124 metros y una altura sobre la

barranca de 403.4 metros; el claro central es de 520 metros, la sección transversal es de 19.80 metros para alojar cuatro carriles de circulación. **Para el inicio de su construcción, se tuvieron que trazar previamente 25 kilómetros de caminos de accesos para dar paso a la maquinaria y suministro de materiales.**⁴⁰

Como se observa en la Imagen 6, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), con el fin de tener un mejor control de la obra y asegurar la máxima eficiencia de los trabajos de construcción, estructuró tres contratos para licitar los tramos de las autopistas, además de un contrato especial denominado **Puente especial "Baluarte"**, ubicado en el km. 157+400, con número de licitación No. 00009045-019-06.

³⁸ <http://www.guinnessworldrecords.es/world-records/highest-bridge-deck>

³⁹ http://enciclopedia.us.es/index.php/Puente_atirantado

⁴⁰ Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Gobierno del Estado de Durango y Gobierno del Estado de Sinaloa "Anuncio Promocional Autopista Durango – Mazatlán. Puente Baluarte Bicentenario". México 2012.

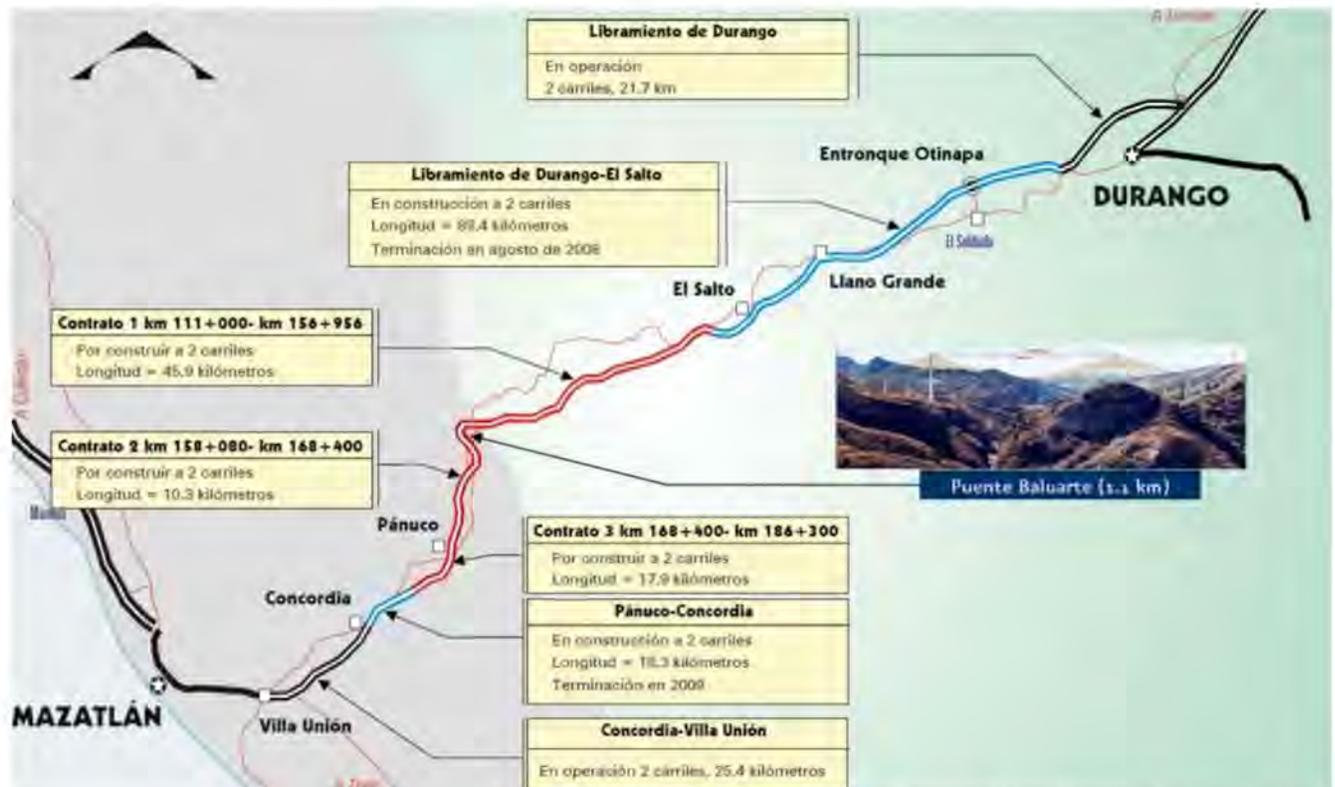


Imagen 3: Tramo completo de la Autopista Durango – Mazatlán antes de su ampliación

LICITACIÓN

La convocatoria se realizó a través de una licitación pública internacional con número 00009045-019-06, publicada el 31 de agosto de 2006, con un costo de \$25,000.00 (veinticinco mil pesos 00/100 M.N.), o \$20,000.00 MXN (veinte mil pesos 00/100 M.N.) si se adquirirían a través de la página CompraNet. La visita al sitio de los trabajos se realizó el día 11 de septiembre de 2006 y las juntas de aclaraciones se realizaron el 12 y 19 de septiembre, y 6 y el 13 de octubre de 2006.

El 5 de octubre de 2006 se llevó a cabo la presentación y apertura de proposiciones. Se estipuló que se otorgaría un anticipo del 20%, en dos exhibiciones, con condiciones de pago por estimaciones mensuales que se liquidarían en un plazo no mayor a 20 días calendario a partir de la fecha en que se autorizaran por el residente de obra.

La experiencia y capacidad técnica y financiera se debieron acreditar por todos los interesados a través de documentos y de su curriculum que certificaran su capacidad técnica en trabajos similares a los de la convocatoria en cuanto a complejidad y magnitud en este tipo de obras; entre los cuales deberían haber tenido, contratos de construcción de puentes de acero y concreto en doble voladizo y del tipo atirantado con claros de, por lo menos, 250 metros de longitud, así como que su personal técnico contara con la experiencia y capacidad necesaria para llevar la adecuada administración de los mismos.

Dentro de las bases de la licitación, en el apartado **"5 Aspectos Económicos"**, el punto 5.6 hablaba acerca del análisis de los costos indirectos, los cuales se transcriben a continuación:⁴¹

5.6.- Que los análisis de costos indirectos se hayan estructurado y determinado de acuerdo con lo previsto en la *"LEY"*, el *"REGLAMENTO"* y en estas Bases de licitación, debiendo además considerar:

5.6.1.- Que el análisis se haya valorizado y desglosado por conceptos con su importe correspondiente, anotando el monto total y su equivalente porcentual sobre el monto del costo directo.

5.6.2.- Que para el análisis de los costos indirectos se hayan considerado adecuadamente los correspondientes a las oficinas centrales de *"EL LICITANTE"*, los que comprenderán únicamente los necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia de *"EL CONTRATISTA"* encargado directamente de los trabajos y los de campo necesarios para la dirección, supervisión y administración de la obra, de acuerdo con los Artículos 180 al 182 del *"REGLAMENTO"*.

5.6.3.- Que los cargos por estudios, proyectos y todo tipo de permisos necesarios para la construcción y conservación de los caminos de acceso a la obra, deberán estar incluidos en el indirecto y su monto deberá estar claramente desglosado en el mismo.⁴²

5.6.4.- Que no se incluya algún cargo que, por sus características o conforme a las bases de la licitación, su pago deba efectuarse aplicando un precio unitario específico.

El monto económico de la licitación fue de **\$1,279'967,059.88 (mil doscientos setenta y nueve millones novecientos sesenta y siete mil cincuenta y nueve pesos 88/100 M.N.)**

Se muestran a continuación, con montos aproximados, los diferentes consorcios que participaron en esta licitación:

| EMPRESA / CONSORCIO | MONTO DE LA OFERTA (con IVA) |
|---------------------|------------------------------|
| EMPRESA C | \$1,279'967,059.88 |
| EMPRESA B | \$1,392'183,355.46 |
| EMPRESA A | \$1,457'408,980.72 |
| EMPRESA D | \$1,519'884,000.00 |
| PRESUPUESTO BASE | \$1,831'529,000.00 |

⁴¹ SCT. *"Bases de Licitación de Obra Pública a Precios Unitarios. Construcción del Puente Especial "Baluarte", incluidos los accesos, obras complementarias y señalamiento, ubicado en el Km. 157+400 de la Carretera: Durango-Mazatlán"*. México 2006.

⁴² Vid. Anexo, página 90.

PUENTE BALUARTE BICENTENARIO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Longitud Total: 1,1124 metros
- Profundidad de la barranca: 395 metros
- Claro Principal: 520 metros
- Ancho Total: 20 metros
- Número de apoyos: 12
- Número de claros: 11
- Altura de pilones: 101 metros
- Máxima altura de pilas: 153 metros
- Tipo de atiramiento: Abanico
- Número de tirantes: 152
- Longitud máxima de tirantes: 280 metros
- Pendiente longitudinal: 5%

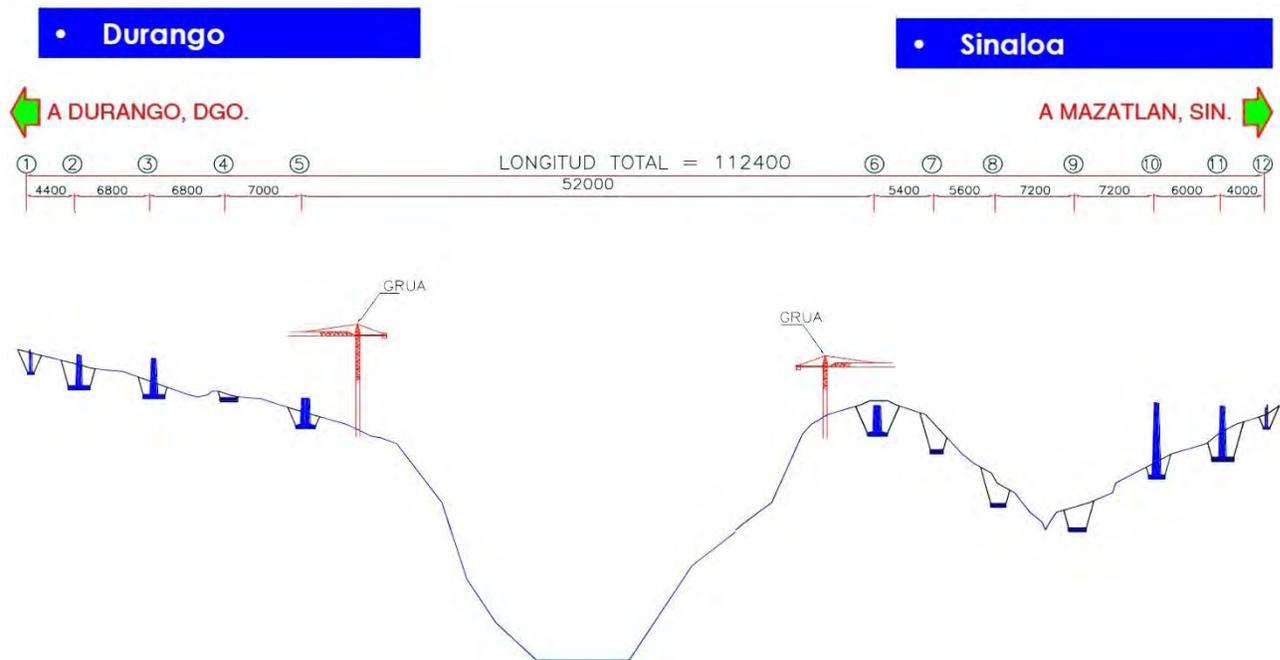
VOLÚMENES PRINCIPALES

- Acero (presfuerzo en tirantes) → 16'610,157 kg
- Concreto hidráulico → 103,308 m³
- Excavaciones en Roca → 422 m³

CONSTRUCCIÓN

En un principio, la SCT y sus distintas subdirecciones, consideraron y evaluaron cinco alternativas (cuatro propuestas con puentes atirantados y una propuesta resuelta a través de un puente en arco). Al final, se optó por una solución de puente atirantado, dividido en tres partes: el viaducto de acceso del lado de Durango con cuatro claros, el claro principal, el cual salva el cañón de 520 metros, y el viaducto de acceso del lado de Mazatlán con seis claros. La superficie de rodamiento se consideró una losa de concreto reforzado.

Con relación a la subestructura, el elemento más importante es el mástil o pilón, que para esta alternativa se resolvió mediante una sección de cajón de concreto presfuerzo postensado; en este elemento se anclan uno de los extremos dos planos de tirantes que sostienen las dovelas que forman el tablero de la superestructura, la forma geométrica de este es en "Y" invertida. La construcción del puente se describe a continuación:⁴³



Se inició con los caminos de acceso a los sitios en donde se realizaron los 12 apoyos del puente.

⁴³ Decima Novena Reunión Nacional de Vías Terrestres. "Puente Baluarte, estudios y Proyectos". México 2012.

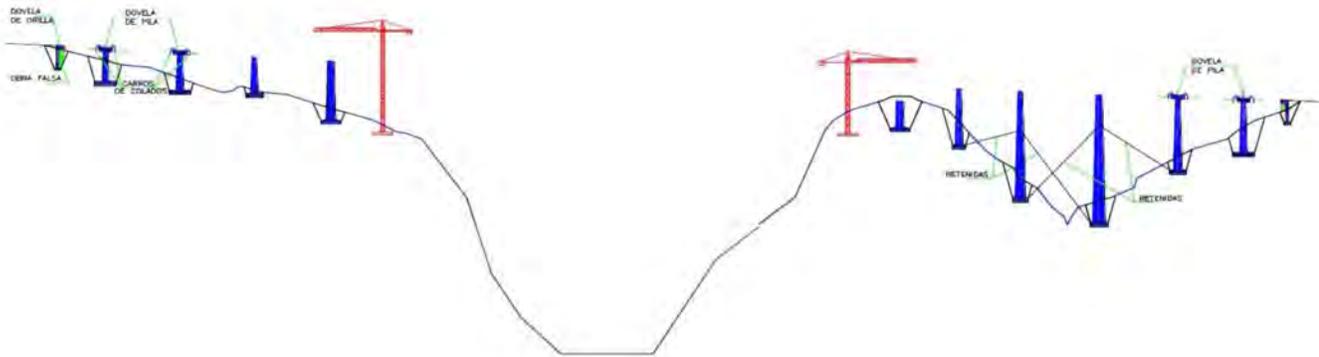
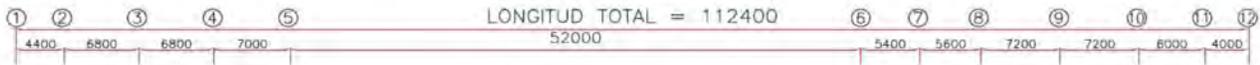
C5 — PUENTE BALUARTE BICENTENARIO

• Durango

• Sinaloa

← A DURANGO, DGO.

A MAZATLAN, SIN. →



La construcción de la superestructura se inició en los tramos de acceso del puente mediante el sistema de avance conocido como doble voladizo, que

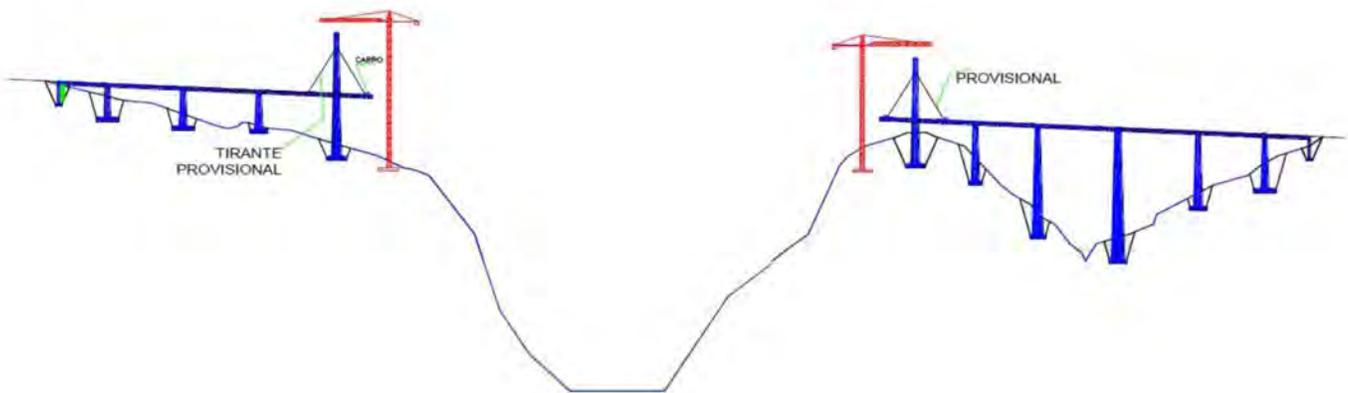
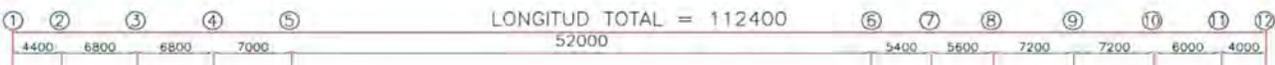
consiste en colar en la parte superior de la pila una "dovela de pila" y de ahí avanzar en forma simétrica hacia el centro del claro.

• Durango

• Sinaloa

← A DURANGO, DGO.

A MAZATLAN, SIN. →



Para su estabilidad, se usaron cables de prefuerzo embebidos en las dovelas. Simultáneamente, a la construcción de la

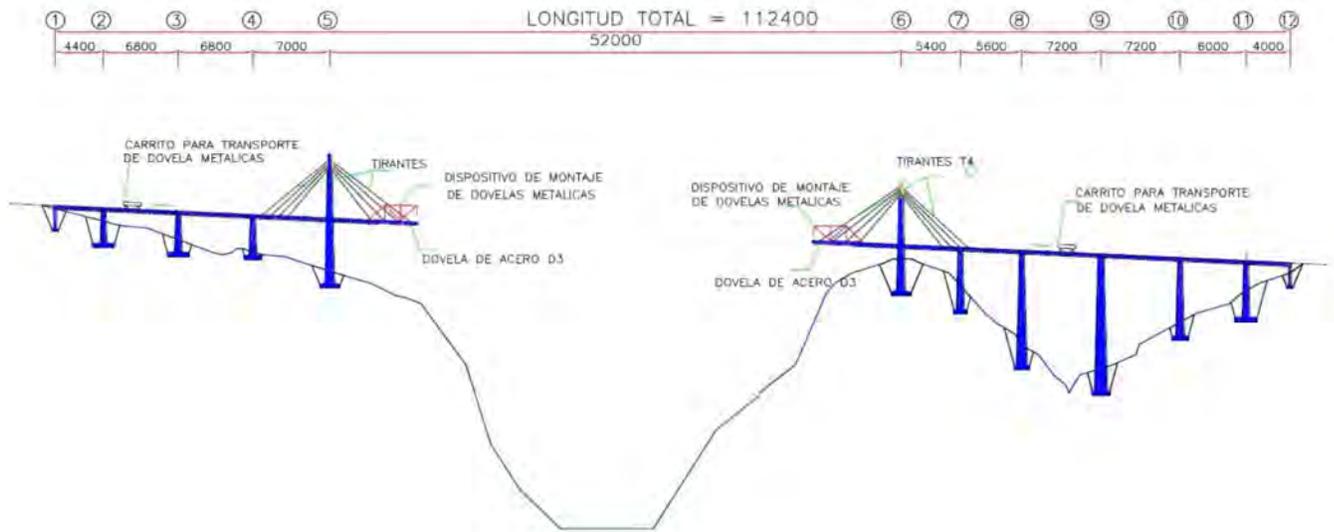
superestructura se ejecutó la construcción de los pilones de los ejes 5 y 6, además de que se colocaron los tirantes provisionales del proyecto.

• Durango

• Sinaloa

◀ A DURANGO, DGO.

A MAZATLAN, SIN. ▶



Se inició la construcción del claro central, las piezas metálicas fueron transportadas desde los extremos del puente hacia el frente de avance. Se colocaron las dos traves maestras longitudinales, así

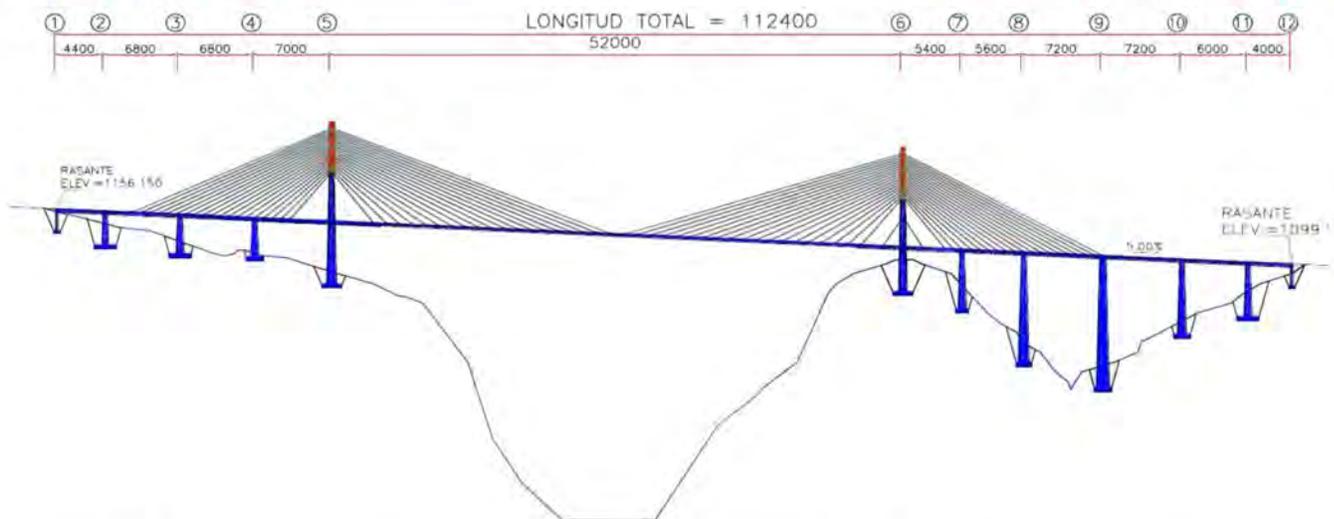
como una a una las tres piezas de puente transversales y su conexión atornillada con la trabe principal; finalmente, se colocó el tirante definitivo de esa dovela con sólo un 30% de la tensión inicial.

• Durango

• Sinaloa

◀ A DURANGO, DGO.

A MAZATLAN, SIN. ▶



Dentro de los últimos pasos se habilitó el acero de refuerzo de la losa y su colado correspondiente, se aplicó la tensión especificada para cada tirante

llevada al 100%. Se requirió de un control geométrico muy estricto. Por último, se realizaron actividades de guarniciones, parapetos y carpeta asfáltica.

COSTOS INDIRECTOS

En el ámbito de los indirectos de obra, como hemos visto a lo largo de esta tesis, se involucran diversos estudios de campo considerados para el apoyo técnico y administrativo a la realización de la obra:⁴⁴

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

- Trazo y perfil.
- Planta topográfica (Véase imagen 7).
- Nivel de agua.
- Rasante.

MECÁNICA DE SUELOS

Por las condiciones topográficas del sitio, siendo estas extremadamente accidentadas, así como la falta de caminos de acceso al sitio en donde se construiría el puente, fue necesario analizar cuidadosamente el equipo a utilizar y personal a considerar para la realización de estas tareas.

Los resultados de los sondeos arrojaron que en general, el suelo era de condiciones excelentes, encontrándose principalmente una brecha volcánica riolítica de calidad buena a excelente. (Véase imagen 8).

Las recomendaciones en general para la cimentación de los diferentes apoyos fueron del tipo superficial, a base de zapatas con capacidades que varían de 75 a 110 ton/m².

ESTUDIO GEOLÓGICO

Se tuvo que llevar una exploración de manera indirecta, consistió en la recopilación de información geológica disponible del área en general, incluyendo planos editados por el INEGI y fotografías aéreas obtenidas en el año 2001 por la SCT.

La información fue analizada antes de realizar la visita al sitio de los trabajos con reconocimiento aéreo, un reconocimiento de la localización de los accesos por tierra y, posteriormente se llevaron a cabo sondeos de exploración directa con recuperación.

La última etapa requirió la integración y el análisis de los estudios directos (levantamiento geológico y sondeos) e indirectos (fotografía y planos INEGI). Se dieron recomendaciones para la cimentación y la

estabilidad de los taludes de los cortes y excavaciones, las cuales consistieron en la colocación de anclas al terreno sobre los taludes mencionados y el emplazamiento de drenes como elementos complementarios de estabilidad y drenaje.

ESTUDIO GEOFÍSICO

El estudio concluyó que la roca mejoraba sistemáticamente con la profundidad y que el macizo rocoso se encontraba bien drenado; además se encontró que existe un plano de falla que se extiende sobre el margen izquierdo del río, que se extiende en dirección transversal respecto al eje longitudinal del puente. (Véase imagen 9).

ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO

Como resultado de los estudios geológicos y geofísicos realizados en el sitio, se asumió que los efectos de sismo son despreciables o nulos.

ESTUDIO DE VIENTO

El riesgo ante el viento es de suma importancia en el caso de puentes con grandes claros. En este caso la región donde se localiza el Puente Baluarte se ve expuesta a números fenómenos meteorológicos como lo son: huracanes, tormentas convectivas y los sistemas frontales. Por ello, se requirió de una conjunción de información y modelos que permitieran estimar los valores de los vientos máximos que pudieran afectar la estructura del puente.

Anterior a la visita al sitio de los trabajos, se tuvieron que considerar reportes de los observatorios localizados en las cercanías de la región a cerca de los fenómenos meteorológicos descritos anteriormente.

Con el análisis de cada dato recolectado se pudo dar información que sirvió para que el área encargada de diseño del puente tomara en cuenta parámetros que serían de suma importancia para la seguridad y estabilidad del puente.

⁴⁴ *Ibid.*

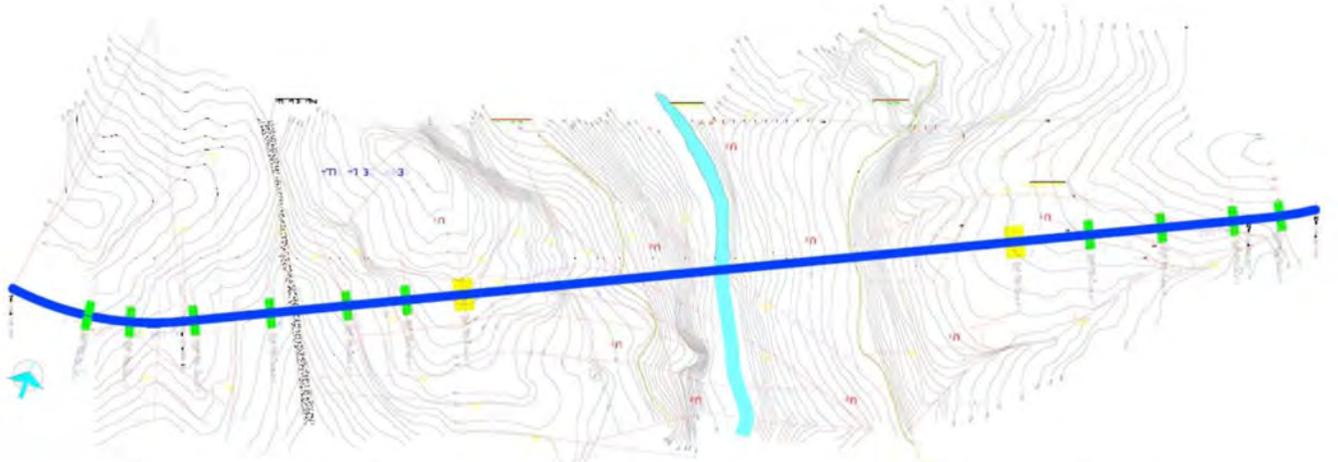


Imagen 4: Planta topográfica con el trazo de la carretera en la zona del cruce con el Puente Baluarte Bicentenario.

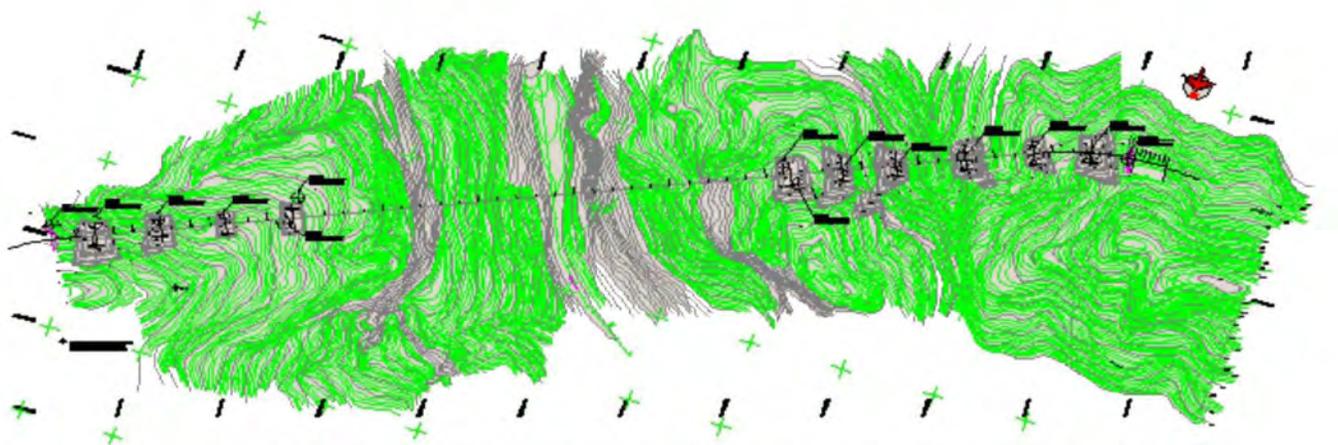
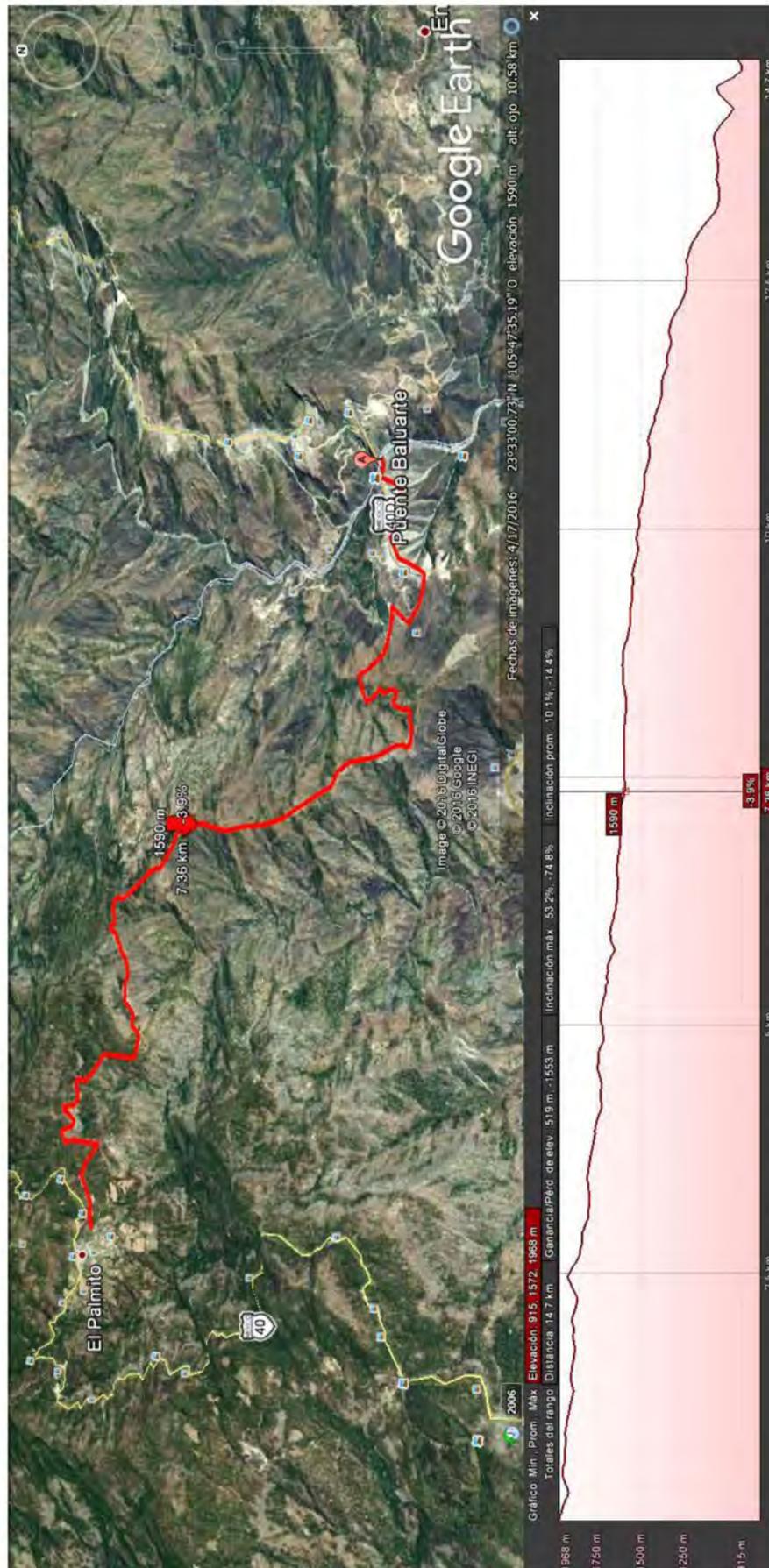


Imagen 5: Planta topográfica con la ubicación para la realización de sondes (12 sondes uno por cada apoyo).



Imagen 6: La fotografía muestra la morfología que prevalece en el área de estudio.



CAMINOS DE ACCESO

El camino de acceso se realizó desde la comunidad denominada "El Palmito", que se encuentra a una elevación de 1,970 metros sobre el nivel del mar, y contó con un aproximado de 25 kilómetros de recorrido hasta el Puente Baluarte, donde su elevación es de 915 metros; la diferencia de elevación es de 1,055 metros.

Este concepto, que es de suma importancia, requirió de un proyecto a detalle del trazo y de permisos que cada "LICITANTE" tuvo que tomar en cuenta; se pidió que no excedieran los estudios y permisos de mes y medio. La construcción de los caminos de acceso y su operación no podían ser mayor a los cuatro meses y medio de realización.

También se tenía que considerar, una vez concluida la obra, que los caminos de acceso deberían ser restituidos a su condición original (que como se puede observar en la imagen de la izquierda la reforestación no se ha llevado al 100%, puesto que todavía es visible la senda de los caminos realizados).

El costo que se requería para el diseño, construcción, operación y mantenimiento del camino de acceso a la obra, la elaboración de los estudios y obtención de permisos (ecológicos, propietarios, etcétera) deberían ser reflejados y desglosados claramente en el análisis del **costo indirecto**.

Imagen 7: Trazo de los caminos de acceso que se tuvieron que realizar para poder llevar maquinaria, equipo y personal al área de los trabajos.

IMPORTANCIA DE LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

La importancia radica en que si hipotéticamente alguna empresa hubiera querido entrar en este concurso realizando únicamente el proyecto como un objeto segregado de su contexto y con las condiciones ideales, sin haber realizado una correcta inspección y análisis del sitio de los trabajos, se hubiera incurrido en un enorme y costoso error de cálculo no solo del presupuesto completo a presentar para el concurso, sino también en la planeación de la obra.

Tenemos que tener muy presente que los costos indirectos varían de empresa a empresa (como lo veremos a continuación) y este análisis de indirectos puede impactar de manera positiva o negativa: uno puede poner indirectos muy bajos que hagan que se gane el concurso, pero que esto ocasione que no se puedan pagar caminos de acceso, campamentos, viáticos, estudios, pruebas de laboratorios, entre otros. Pero, por otro lado, si se ponen costos indirectos muy altos, esto ocasionará que nuestra propuesta económica se encarezca y no sea la seleccionada por “LA DEPENDENCIA”, debido a que se hayan presentado otras propuestas que sean más baratas.

En el Puente Baluarte Bicentenarios se tuvo lo siguiente:

- EMPRESA A
- EMPRESA B
- EMPRESA C

Las tres propuestas, al momento de compararlas de manera integral en cuanto a los puros **costos directos**, se observó una diferencia en el monto de las propuestas en un rango de -1% a +3%, lo que aseguró a la convocante que los recursos propuestos eran los necesarios para ejecutar satisfactoriamente la obra en su totalidad conforme al programa de ejecución, las cantidades de trabajo establecidas y que el análisis, cálculo e integración de sus costos directos estaban acordes con las condiciones vigentes en la zona donde se realizó la obra.

Las propuestas desde el punto de vista económico eran equivalentes a **costo directo**, y la diferencia se da en razón de una mayor utilidad (que elevó la oferta del segundo y tercer lugar), y a un mayor factor de **indirectos**, que puede explicarse

porque el concursante ganador contaba ya con personal en la región, por lo que sus indirectos fueron menores a los demás concursantes.

La empresa que presentó el menor presupuesto es la única que en ese tiempo tenía obras en la carretera de la que forma parte el puente concursado, por lo que esta diferencia general podía explicarse razonablemente como parte de las economías de escala de la empresa en la zona.

Debido a la baja dispersión de las propuestas a **costo directo** como ya se ha comentado, la explicación de la diferencia entre la propuesta de menor costo y las otras se haya principalmente en los factores de indirectos y utilidad. Estos factores varían de 35% a 49% (véase la Tabla 1 en la siguiente página), en donde el menor factor lo presenta la propuesta con el menor presupuesto total.

Para integrar la “Empresa C” sus factores de indirectos y utilidad empleó el menor porcentaje de indirectos de todas las ofertas y un factor de utilidad del 5%. Si se aplicara al presupuesto de la “Empresa C” el factor de indirectos, utilidad y financiamiento del segundo lugar, su oferta se incrementaría en \$116 millones de pesos.

En el porcentaje de indirectos debe considerarse que en este factor debían estar incluidos los caminos de acceso (que en esta obra por su complejidad y magnitud se podía considerar como un proyecto totalmente nuevo). Considerando que el **costo directo** es sólo un 1% superior al del segundo lugar, podría suponerse que parte de los caminos de acceso los incluyó la “Empresa C” en los **costos directos** para cobrarlos más rápidamente y así también reducir su necesidad de obtener un financiamiento que como podemos observar en la Tabla 1 presento un 0%.

Siendo así su factor de éxito lo podemos resumir principalmente en dos puntos:

- Menores indirectos por economías de escala en la zona.
- Sacrificio de al menos un 5% en la utilidad.

De no estar en la zona (indirectos de 35%) y aplicar una utilidad de al menos un 10%, la oferta de la

“Empresa C” habría sido de alrededor de \$1,215 millones monto ligeramente arriba del presentado por la “Empresa B”.

Todas las propuestas a **costo directo** rondaban entre \$801'865,236.43 (ochocientos un millones ochocientos sesenta y cinco mil doscientos treinta y seis pesos 43/100 M.N) a \$873'851,872.66

(ochocientos setenta y tres millones ochocientos cincuenta y un mil ochocientos setenta y dos pesos 66/100 M.N) esto nos dice que no eran tan diferentes una de otra; sólo que debido a lo que hemos descrito anteriormente, la consideración de los **costos indirectos, utilidad y financiamiento** significó que la propuesta de la “Empresa C” fuera la mejor y más baja para “LA DEPENDENCIA”.

| EMPRESA | INDIRECTO (%) | UTILIDAD (%) | FINANCIAMIENTO (\$) | SEFUPU | TOTAL |
|---------|---------------|--------------|---------------------|--------|--------|
| EMP. C | 28.21% | 5.30% | 0.00% | 0.50% | 35.68% |
| EMP. B | 32.16% | 10.00% | 2.79% | 0.50% | 46.10% |
| EMP. A | 46.41% | 1.53% | 0.52% | 0.50% | 49.39% |
| EMP. D | 36.40% | 9.29% | 0.022% | 0.50% | 47.84% |

Tabla 1: Se puede observar los factores de afectación al costo directo que las distintas empresas calcularon de acuerdo a sus diversos estudios económicos y ninguno es el mismo entre sí, porque cada empresa tiene condicionantes únicas e irrepetibles hacia las demás empresas.

BALANCE

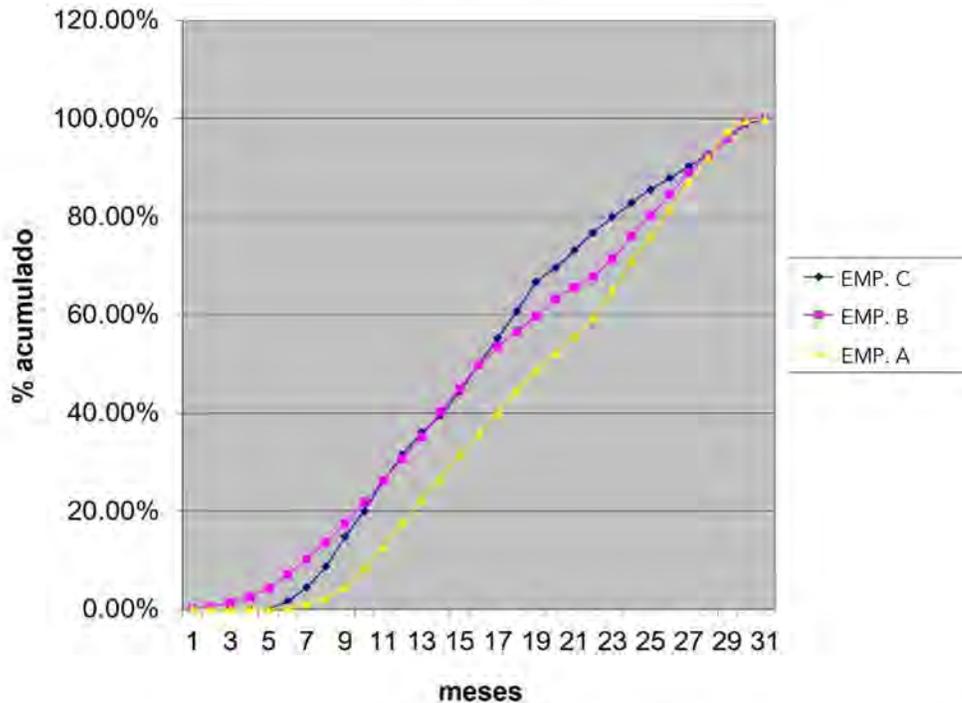


Tabla 2: Muestra el comparativo entre las tres propuestas y como a través de ellas se puede inferir que la propuesta de la “Empresa B” adopta un perfil de alto riesgo, ya que se puede observar que está ocultando en un supuesto de cobro de materiales suministrado un anticipo adicional que muy probablemente así está trasladando crédito de proveedor a cobros en obra. Mientras tanto la “Empresa C” presenta un perfil más lógico y por último la “Empresa A” castiga su flujo lo que le demandaría un mayor financiamiento.

REFLEXIÓN EJEMPLO PRÁCTICO

Debemos resaltar en esta conclusión el hecho de que un buen presupuesto no únicamente lo debemos basar en el análisis de los costos directos; debemos ser serios e inspeccionar y analizar todos los demás parámetros necesarios para la realización del programa y del presupuesto, los cuales muchos de ellos se deben recolectar a través de la visita al sitio de los trabajos. En este caso particularmente podemos analizar que el éxito de la propuesta ganadora se basó en dos factores:

- Cálculo de indirectos de acuerdo a las condicionantes que la empresa ganadora tenía.
- La consideración de un factor de utilidad muy moderado por parte de la empresa.

Si hipotéticamente se hubiera entrado en este concurso sin realizar la visita al sitio de los trabajos, lo más común hubiera sido recetar el porcentaje del **costo indirecto** y por consiguiente hubiera quedado muy bajo, ya que no sería mayor del 25%, y respecto de la utilidad se hubiera puesto un 10%, pues la mayoría de los profesionistas busca la mayor utilidad y se piensa que este 10% es un porcentaje común que "todos" ponen en su presupuesto. Los anteriores porcentajes hubieran hecho que se ganara la licitación del Puente Baluarte (tomando en cuenta que todos los **costos directos** estuvieron muy similares) pero esto resultaría contraproducente, ya que no se contaría con la capacidad económica para afrontar todos los gastos de oficinas centrales y de obra y mucho menos la capacidad de realizar los caminos de acceso y estudios correspondientes que como hemos visto en este capítulo fueron necesarios para la realización del puente. Nunca se debe entrar a un concurso si no se tiene un cálculo completo de los indirectos y de la totalidad de los diversos trabajos complementarios que se deban realizar.

Debemos de ver a los proyectos de manera integral y cómo son afectados por su contexto inmediato tanto social, urbano, político y todas las demás condicionantes que se encuentren. Se debe ir a la visita al sitio de los trabajos con la mente muy abierta para recolectar la mayor cantidad de información útil y detalles que puedan ayudar a resolver de la mejor manera un proyecto, encontrar los problemas que se puedan presentar para poder

crear estrategias que resuelvan o mitiguen su efecto en el proceso de construcción.

La empresa ganadora de este concurso pudo ofrecer un menor porcentaje de indirectos debido a su presencia en ese momento en la zona, lo que disminuyó la incidencia de estos costos de oficina de obra, a diferencia de las demás concursantes que dieron un mayor porcentaje debido a que tendrían que hacer el gasto de poner oficinas en la zona de trabajos, movilizar a personal de confianza y de obra, lo que implica un desembolso mayor. El ganador se vio en mejores condiciones laborales que ofrecer a "LA DEPENDENCIA" que los demás concursantes.

En la utilidad, la empresa ganadora se vio muy astuta al bajar a la mitad la utilidad que "normalmente" se oferta entre las empresas constructoras. Tomemos nota que tampoco es bajar porcentajes porque sí, ya que en el otro extremo tenemos a la "Empresa A" que castigó tanto su utilidad (a sólo 1.53%) que la misma dependencia consideró muy bajo, y quedó a la apreciación de que dicha utilidad no se hubiera estructurado y determinado de acuerdo a reglamento, dio pie a que se pensara que estas hubieran quedado incluidas en la ejecución de trabajos mediante el aumento de los costos directos para ganar y cobrar más por unidad ejecutada.

Por último, tenemos que recalcar la necesidad de estar concentrados al momento de realizar un presupuesto, ya que con un cero de más o de menos, un concepto menos, una especificación mal entendida, una línea en plano mal dibujada, puede hacer que toda la planeación y el presupuesto cambien tan drásticamente que signifique la quiebra o la consolidación de una empresa constructora.

“

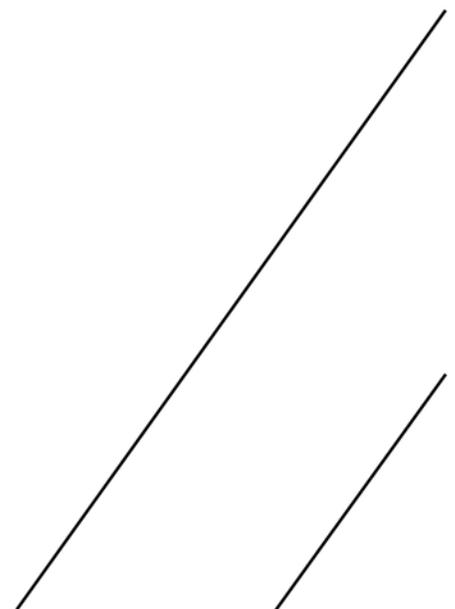
Vamos a construir más caminos, más carreteras, más puertos, porque de ello depende el desarrollo económico y social de nuestro país.

45

”

⁴⁵ Peña Nieto, Enrique. (20.07.1966) Abogado y político mexicano.

Metodología de Investigación



PRONTUARIO PARA LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

En este capítulo se presenta un prontuario como herramienta para los profesionistas de la construcción y áreas afines que permite conocer los diferentes temas a investigar y analizar al momento de realizar la visita al sitio de los trabajos. Un prontuario es un listado de los aspectos a recordar de lo que se debe obtener y tiene por objeto ser una guía práctica y útil de consulta, auxiliar en el desempeño de la realización del sitio de los trabajos.

Lo anterior, proporciona al personal que realice la visita las principales herramientas que le permitan desarrollar su investigación y así poder captar, prever, imaginar o detectar aspectos que no están específicamente expresados en el proyecto pero que son necesarios para poder realizar la programación y el presupuesto con los mínimos imprevistos posibles.

Este prontuario se podrá actualizar dependiendo de la magnitud, complejidad y tipo de obra a realizar, ya que dependiendo de la obra se podrá particularizar la investigación de los datos que apliquen o influyan en la obra.

Los diversos temas que se deberán investigar en la visita al sitio de los trabajos y que se enlistan a continuación son solo una herramienta de consulta, es por ello que se recomienda que además de realizar dicha visita se consulten diversas fuentes para hacer más amplia la recolección de datos que ayuden a la realización de todo el proyecto.

El prontuario se estructuró tomando en cuenta los diversos aspectos a investigar de acuerdo a como se fueron presentando en el capítulo del “Marco Operativo”. Para que su consulta y análisis sea lo más sencillo posible se usaron tablas para que faciliten su lectura, en donde se podrá observar cada aspecto a inspeccionar y como es que un deficiente análisis puede tener implicaciones ya sea desde la programación de obra hasta en el presupuesto.

A continuación se presenta el prontuario y se indica mediante una “X” en donde el aspecto a investigar tiende a influir, y al ser una condicionante hacia el proyecto esta podrá influir en uno o varios temas, por tal motivo toma mayor relevancia la realización de una muy buena visita al sitio.

“

*Si no conozco una cosa, la investigaré.*⁴⁶

”

“

*Nada tiene tanto poder para ampliar la mente como la capacidad de investigar de forma sistemática y real todo lo que es susceptible de observación en la vida.*⁴⁷

”

“

*En principio la investigación necesita más cabezas que medios.*⁴⁸

”

⁴⁶ Pasteur, Louis, (27.12.1822 – 28.09.1895) Químico y bacteriólogo francés.

⁴⁷ Antonio Augusto, Marco Aurelio. (26.04.121 – 17.03.180) Emperador del Imperio Romano.

⁴⁸ De Albornoz Ochoa, Severo. (24.09.1905 – 01.11.1993) Premio Nobel de Fisiología y Medicina español nacionalizado estadounidense.

| Programa de obra | Presupuesto | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|------------|--------------------|------------|-----------------------|-----------|--------|----------------|------------|---------------------|-------------------|------------------|--------|----------------|----------|--------------------|
| | Costo directo | | | | Costo indirecto | | | | | | | | | Financiamiento | Utilidad | Cargos adicionales |
| | Mano de obra | Materiales | Maquinas y equipos | Honorarios | Depreciación y Rentas | Servicios | Fletes | Gastos oficina | Capatación | Seguridad e higiene | Seguros y Fianzas | Trabajos previos | Varios | | | |

CONTEXTO ECONÓMICO

Mano de obra

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|--|---|--|---|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| Disponibilidad | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Salarios | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimientos de los trabajadores | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prestaciones | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Existencia de destajistas | | X | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Duración de jornadas laborales | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación de trabajadores | X | X | | | | | | X | | | | | | | | | |
| Sindicatos en la región | X | X | | | | | | | | | | | X | | | | |

Materiales

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|---|--|---|---|--|--|---|---|---|--|--|--|---|
| Posibles proveedores | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacidad actual de suministro | X | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Precios y condiciones de pago | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema de entrega | X | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Costos de fletes y maniobras | | | X | | | | | X | | | | X | | | | | |
| Disposiciones legales y tributarias | | | X | | | | X | | | | | | | | | | X |
| Costos de almacenamiento | | | X | | X | | | | | | X | X | X | | | | |
| Pruebas de laboratorio | X | | X | | | | | X | | | | | | | | | |
| Materiales sustitutos | | | X | | | | | | | | | | | | | | |

Equipo y maquinaria

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|--|---|---|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
| Características técnicas | X | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Compra, renta o leasing | | | | X | X | | | | | | X | | | | | | |
| Rendimiento de trabajo | X | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Dimensiones del equipo | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Combustibles, lubricantes y aceites | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Existencia de refacciones | X | | | X | | | X | | | | | | | | | | |
| Costo de fletes, montajes y seguros | | | | X | | | | X | | | X | | | | | | |
| Obras especiales | X | X | X | X | | | | | | | | | X | | | | |

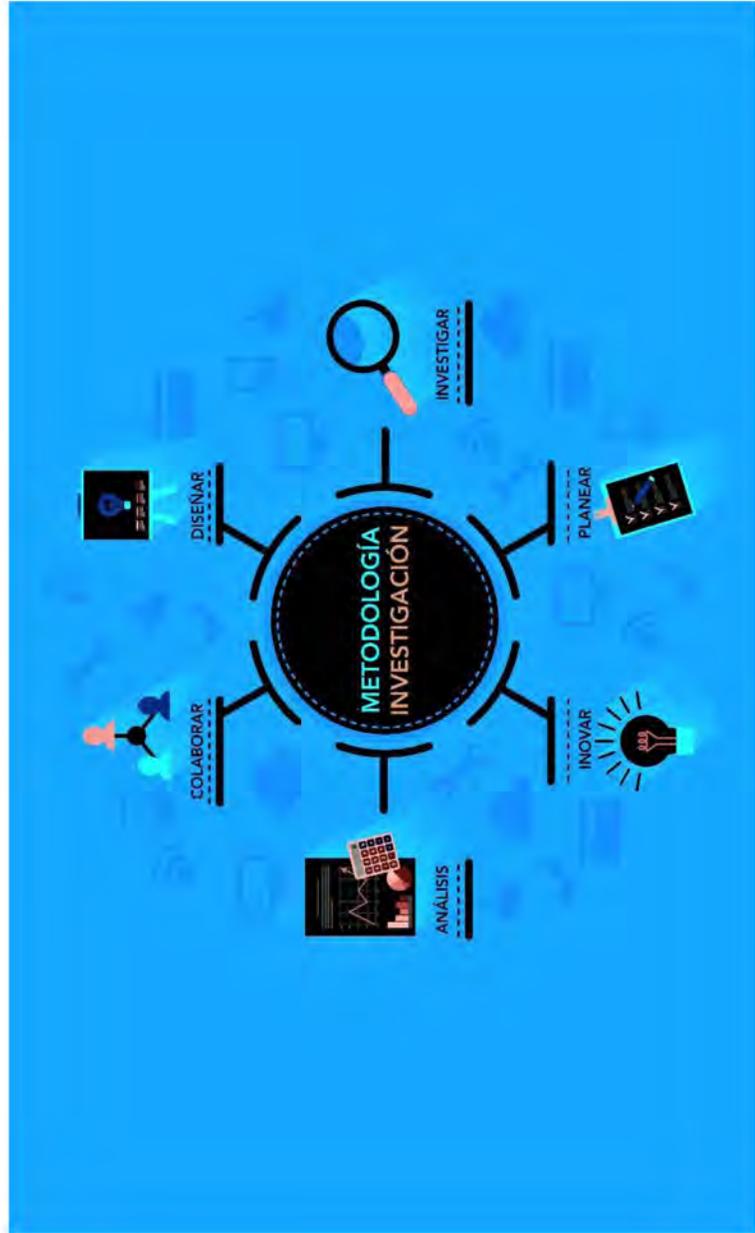
| Programa de obra | Presupuesto | | | | | | | | | | | Cargos adicionales | Utilidad | Financiamiento | | | |
|---------------------------------------|---------------|------------|--------------------|-----------------|-----------------------|-----------|--------|----------------|--------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------|----------------|------------------|--------|--|
| | Costo directo | | | Costo indirecto | | | | | | | | | | | | | |
| | Mano de obra | Materiales | Maquinas y equipos | Honorarios | Depreciación y Rentas | Servicios | Fletes | Gastos oficina | Capacitación | Seguridad e higiene | Seguros y Fianzas | | | | Trabajos previos | Varios | |
| Diversos / Varios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte marítimo existencia | X | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| Transporte por ferrocarril | X | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| Instalaciones de carga y descarga | | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| Costos de almacenes | | | | | X | | X | | | | | X | | | | | |
| Transporte aéreo | X | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Transportación de personal | X | | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| Caminos de acceso | X | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Oficinas en obra | X | | | | X | | X | X | | | | X | | | | | |
| Bodegas generales y especiales | X | | | | X | | X | X | | | | X | | | | | |
| Patios de carga y maniobra | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Tapiales de protección y cercas | X | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| Señalamientos | X | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| Casetas de acceso y vigilancia | X | | | | X | | | X | | | X | | | | | | |
| Deposito de combustibles | | | | | X | | | | | | | X | | | | | |
| Sanitarios trabajadores | X | | | | X | | X | | | | X | | | | | | |
| Sanitarios personal técnico | X | | | | X | | X | | | | X | | | | | | |
| Depósitos de almacenamiento de agua | | | | | X | | | | | | X | | | | | | |
| Campamentos | X | | | | X | | X | | | | | X | | | | | |
| Disponibilidad de hoteles o casas | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Localización del hotel o casa | | | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| Cocinas y comedores | X | | | | X | X | X | X | | | | X | | | | | |
| Consultores o personal especializado | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Laboratorios | X | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Servicio de seguridad privada o local | | | | | | X | | | | | X | | | | | | |
| Personal de limpieza | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | |
| Seguros condiciones climáticas | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Seguro daño a terceros | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Seguro de accidentes | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Seguro responsabilidad civil | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Viáticos personal técnico | | | | X | | | | | X | | | | | | | | |

| Programa de obra | Presupuesto | | | | | | | | | | | | | | Cargos adicionales | | |
|--|---------------|------------|--------------------|------------|-----------------------|-----------|--------|----------------|------------|---------------------|-------------------|------------------|--------|---|--------------------|----------------|----------|
| | Costo directo | | | | Costo indirecto | | | | | | | | | | | Financiamiento | Utilidad |
| | Mano de obra | Materiales | Maquinas y equipos | Honorarios | Depreciación y Rentas | Servicios | Fletes | Gastos oficina | Capatación | Seguridad e higiene | Seguros y Fianzas | Trabajos previos | Varios | | | | |
| CONTEXTO SOCIOECONÓMICO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fuerzas políticas y legales | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Legislación aplicable | X | | | | | X | | | | | | | | | X | X | |
| Reglamentaciones de construcción | X | | | | | X | | | | | | | | | X | X | |
| Planes de desarrollo o licencias | X | | | | | X | X | | | | | | | | | X | |
| Reglamentaciones fiscales | | | | | | X | | | | | | | | | X | X | |
| Colaboraciones municipales | X | | | | | X | | | | | | X | | | | X | |
| Incentivos fiscales o financieros | | | | | | X | | | | | | | | | | X | |
| Fuerzas sociales | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Movimientos migratorios | | X | | | | | | | X | | | | | | | | |
| Festividades locales | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugares de culto | X | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| Nivel educacional | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| Niveles de sindicalización | X | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Grupos de presión | X | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Autoridades políticas formales | X | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Fuerza económicas y financieras | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicadores económicos | | | | | | | | | | | | | X | X | | | |
| Desempleo en la localidad | | X | | | | | | | X | | | X | | | | | |
| Responsabilidad hacia el medio ambiente | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Normas restrictivas | X | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| Disposiciones de calidad | X | | X | X | | | | | | X | | | | | | X | |
| Disposiciones de medio ambiente | X | | X | X | | | | | | X | | | | | | X | |
| CONTEXTO FÍSICO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estructura climática | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización de la obra | | X | X | X | | | | | | X | | X | | | | | |
| Tipo de clima | X | X | X | | | | | | | | X | | | | | | |

| | Presupuesto | | | | | | | | | | | | | Financiamiento | Utilidad | Cargos adicionales | |
|---|------------------|--------------|------------|--------------------|-----------------|-----------------------|-----------|--------|----------------|--------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------|----------|--------------------|--------|
| | Costo directo | | | | Costo indirecto | | | | | | | | | | | | |
| | Programa de obra | Mano de obra | Materiales | Maquinas y equipos | Honorarios | Depreciación y Rentas | Servicios | Fletes | Gastos oficina | Capacitación | Seguridad e higiene | Seguros y Fianzas | Trabajos previos | | | | Varios |
| Temperaturas máximas y mínimas | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | |
| Horas de sol | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vientos, dirección e intensidad | X | X | X | | | | | | | | | X | | | | | |
| Precipitaciones totales | X | X | X | | | | | | | | | X | | | | | |
| Humedad del ambiente | X | X | X | | | | | | | | | | X | | | | |
| Eventos de inundaciones o deslaves | X | X | X | | | | | | | | | X | | | | | |
| Nivel de sismicidad en la zona | | | | | | | X | | | | | X | | | | | |
| Estructura geográfica | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación regional y puntual | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| Levantamiento topográfico | X | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Estudio de mecánica de suelos | X | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Ensayos de laboratorio | X | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Nivel freático del agua | X | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| CONTEXTO URBANO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Redes de infraestructura | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicios públicos existentes | X | | | | | | | X | | X | | X | | | | | |
| Disponibilidad de energía eléctrica | X | | | | | | | X | | X | | | | | | | |
| Punto de conexión y distancia | X | X | X | X | | | | | | | | X | | | | | |
| Disponibilidad de agua potable | X | | | | | | | X | | X | | | | | | | |
| Calidad del sistema de aguas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar de conexión, diámetro y material | X | X | X | X | | | | | | | | X | | | | | |
| Existencia de pozos de aguas freáticas | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Confiabilidad del servicio de drenaje | X | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| Lugar de conexión, diámetro y material | X | X | X | X | | | | X | | | | X | | | | | |
| Uso de fosa séptica o de lixiviación | X | X | X | X | | | | | | X | | | | | | | |
| Comunicaciones y servicios | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Existencia redes telefónicas e internet | X | | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| Uso de paquetería en la zona | | | | | | | X | X | | | | | | | | | |

| Programa de obra | Presupuesto | | Costo indirecto | | | | | Costo directo | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|----------|-----------------|--------|------------------|-------------------|---------------------|---------------|----------------|--------|-----------|-----------------------|------------|--------------------|------------|--------------|
| | Cargos adicionales | Utilidad | Financiamiento | Varios | Trabajos previos | Seguros y Fianzas | Seguridad e higiene | Capacitación | Gastos oficina | Fletes | Servicios | Depreciación y Rentas | Honorarios | Maquinas y equipos | Materiales | Mano de obra |
| X | | | | X | | X | X | X | X | X | X | | | | | |
| X | | | | | | X | X | X | X | X | X | | | | | |

Vialidades y accesos
 Tipos y condiciones de los caminos
 Servicios bancarios
 Estación de policía
 Estación de bomberos
 Investigación servicios médicos en la zona
 Flora o fauna nociva o peligrosa



REFLEXIÓN ACERCA DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Estos son los datos a investigar y analizar que debe recabar el profesionalista que realice la visita al sitio de los trabajos, con el objeto de que los labores de construcción sean realizados de acuerdo a las concionantes que establezca dicha investigación al proyecto, en el tiempo - calidad y costo pactado.

El ingeniero o arquitecto que vaya al sitio de los trabajos necesita de sus conocimientos y experiencia pero sobretodo un buen criterio para emitir juicios, modificaciones, interrelacionar resultados, aplicar normas y reglamentos así como para establecer las soluciones que resulten más convenientes a problemas técnicos, administrativos y de seguridad.

Mucha de esta información que se recabará, si no es que toda, tendrán un impacto en el programa de obra ya que cada uno de ellas definirá tiempos, recursos humanos, materiales y económicos que se requerirán, desde el inicio hasta la terminación y entrega de la obra

Debemos de ser capaces de entender la obra, no solamente el estudio a fondo del proyecto completo y de las especificaciones, sino también del conocimiento del entorno socioeconómico de la obra y de la localización geográfica de la misma que tendrá relación con el clima, topografía, vías de comunicación, etc.

El lograr un listado completo de los diversos datos a investigar con un nivel de detalle adecuado, precisar su interrelación, su duración y tomar en cuenta los imprevistos que pudieran asociarse al contexto de la obra que se tiene, es una actividad que una persona sin experiencia no debe realizar y por eso la importancia de estar bien capacitado para realizar la investigación necesaria.

Tenemos que tener presente que el presupuesto y el programa de obra constituyen un parámetro o estándar de comparación, contra el cual se puede verificar a medida que la obra se ejecuta, si los avances registrados nos permitirán terminar los trabajos en el tiempo estipulado o bien si hay retrasos y estaremos en la posibilidad de tomar acciones correctivas que nos acerquen al cumplimiento del programa original.

Por esta razón, es importante la formulación de un programa de obra que tenga carácter ejecutivo, basado en la información recabada a través de la investigación y análisis del sitio de los trabajos, en la experiencia y con el conocimiento detallado de los recursos disponibles y las condiciones de los diferentes medios para la realización de los trabajos.

Esta metodología de investigación es un instrumento que sintetiza en si toda la labor previa de investigación realizada en esta tesis, resume los aportes del marco operativo y metodológico al seleccionar los temas que corresponden a los diversos contextos que condicionan a un proyecto de acuerdo a su magnitud, complejidad y tipo.

Si en una investigación y análisis del sitio no se contara con la ayuda de esta metodología se producirían inevitablemente diversas dificultades o bien los datos recabados no ayudarían a realizar el programa y el presupuesto de una obra lo cual nos llevaría a incurrir en diversos imprevistos y contratiempos en el proceso de realización del proyecto.

“

*Los datos no son información, la información no es conocimiento.*⁴⁹

”

“

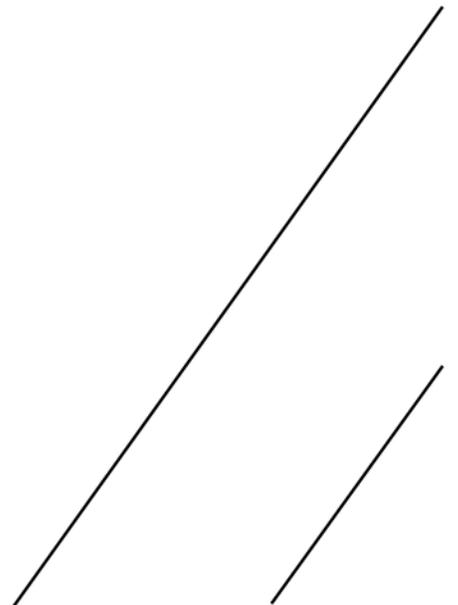
*El auténtico genio consiste en la capacidad para evaluar información incierta, aleatoria y contradictoria.*⁵⁰

”

⁴⁹ Stoll, Clifford. (04.06.1950) Físico y astrónomo estadounidense.

⁵⁰ Spencer Churchill, Winston Leonard. (30.11.1874 – 24.01.1965) Político y estadista británico.

Conclusión



METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO DE LOS TRABAJOS, SU IMPLICACIÓN EN EL PROGRAMA DE OBRA Y EN EL PRESUPUESTO

Con lo expuesto a lo largo de esta tesis me pude percatar que para este tema no existe mucha información aplicable que permita recabar datos en las áreas que más impactan a la realización de un presupuesto y programa de obra como lo son desde la mano de obra, materiales, maquinaria y los diversos contextos económico, físico y urbano. Al momento de reunir toda esta información en un solo documento, como este, se mejoraría considerablemente la operatividad en el momento de que se realiza la visita al sitio de los trabajos.

El objetivo central de esta tesis es realizar una metodología de investigación para poder efectuar la investigación de los diversos contextos que condicionan la realización de un proyecto, también a través de esta investigación se minimizará la omisión de información que afecta de manera considerable la realización del programa y del presupuesto de una obra. Así pues, la aportación principal de esta tesis consiste en el diseño e implementación de esta metodología, que busca pueda ser un antecedente para la recolección de datos en el sitio de los trabajos, para que sea realizada por parte del personal calificado encargado del proyecto. En resumen, la utilidad de este tema de tesis es evitar faltantes de información que afectan al presupuesto y al programa de obra.

Las conclusiones que se derivan de esta tesis enlazan entre si los temas tratados para poder investigar y analizar el sitio de los trabajos y son las que se exponen a continuación:

En esta tesis se demuestra que la precisión de una planeación, un programa de obra y un presupuesto depende del juicio o de la experiencia de los especialistas a quienes se encargue el realizar la investigación y análisis del sitio de los trabajos, se deberá obtener la mayor cantidad de información útil que pueda ayudar a prevenir diversos contratiempos que se puedan presentar.

Como profesionistas se nos capacita para tener conocimientos teórico - prácticos y así poder desarrollar proyectos completos, pero falta el tener la sensibilidad y habilidad de poder llegar a conocer y entender los diversos contextos con los que convivirá el proyecto para lograr programas que se

puedan cumplir en tiempo - calidad y también presupuestos que no excedan el costo pactado, evitando los imprevistos o problemas por la falta de atención a estos contextos.

Es por eso que es sumamente significativo el realizar una buena inspección del sitio de los trabajos, pero más importante es el buen análisis y comprensión de la información recabada, de nada sirve el tener miles de datos y estadísticas si no se le va a dar el tratamiento y utilidad que permitan desarrollar o integrar de forma adecuada y completa el programa de obra y el presupuesto como se identificó en los capítulos dos y seis

Nos tenemos que quitar la idea de que lo que hacemos es una "visita", sino que realmente es una completa investigación, recabación y análisis del sitio de los trabajos, es por esa razón que el enfoque de esta tesis es práctico pero con su debido soporte teórico y tecnológico y con aplicación directa en el campo profesional.

Cabe resaltar que el análisis del sitio nos marcará criterios para determinar los factores de afectación al presupuesto en función de las condiciones que captemos en el sitio, las cuales son únicas e irrepetibles entre los proyectos, ya que salen muchos conceptos que no están contemplados ni en planos, ni fotos y a veces hasta ni en el mismo proyecto.

Debemos recordar que no hay limitaciones para que la visita sea realizada por una mujer o un hombre, aquí no se hace discriminación por el género, lo único que importa es la experiencia y la capacidad de análisis y creatividad para poder resolver problemas que se presentarán durante el proceso de un proyecto arquitectónico o de ingeniería civil.

Es necesario que las empresas tomen con seriedad y con la debida importancia la etapa de la visita al sitio de los trabajos y que capaciten a su personal para realizar esta investigación, que no se trate como un condicionamiento más que se solicita para entrar a una licitación. Sus implicaciones van más allá de influir en un presupuesto, puede llegar a provocar recisiones de contrato o hasta una seria pérdida económica para la empresa licitante.

La Ley y el Reglamento de Obras Publicas y servicios Relacionados con las Mismas, establecen únicamente los lineamientos para considerar la visita al sitio de los trabajos como un requerimiento opcional, en este sentido el área indicada debería de realizar cambios para establecer la visita como un requerimiento de carácter obligatorio y de suma importancia por su implicación hacia el programa y presupuesto de obra, para así garantizar que la propuesta cumpla con los criterios de economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad, honradez y transparencia que aseguren las mejores condiciones, según lo estipulado por el artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Finalmente quedaría plantear cuales pueden ser las líneas futuras de investigación, como continuación natural del trabajo desarrollado en esta tesis, ya que todavía puede complementarse toda la temática expuesta al ver de manera particular cada proyecto de acuerdo a su tipo, magnitud, complejidad y con sus diversas características y condicionantes que lo envuelven.

Así que deja la puerta abierta a nuevas investigaciones para que se realicen por profesionales especializados en la ejecución de proyectos y que quieran apoyar en esta área de la "Administración de la Construcción", en las siguientes líneas de investigación pueden ser las siguientes:

1. Análisis de la importancia de la inspección y análisis del sitio de los trabajos en proyectos de tipo carreteros.
2. Aplicación del análisis del sitio de los trabajos en proyectos de origen foráneo.
3. Análisis del sitio de los trabajos en función de una obra de origen urbano.
4. Actualización de la metodología de investigación para la visita al sitio de los trabajos con base en nuevos conocimientos y lineamientos aplicables.

“

*Realmente no se tiene una gran cantidad de datos sobre el tema, y sin datos, ¿Cómo podemos llegar a conclusiones definitivas?*⁵¹

”

“

*Falta de conocimiento acerca de todos los factores y el hecho de no incluirlos en nuestro razonamiento impone falsas conclusiones.*⁵²

”

“

*La vida es el arte de sacar conclusiones suficientes a partir de datos insuficientes.*⁵³

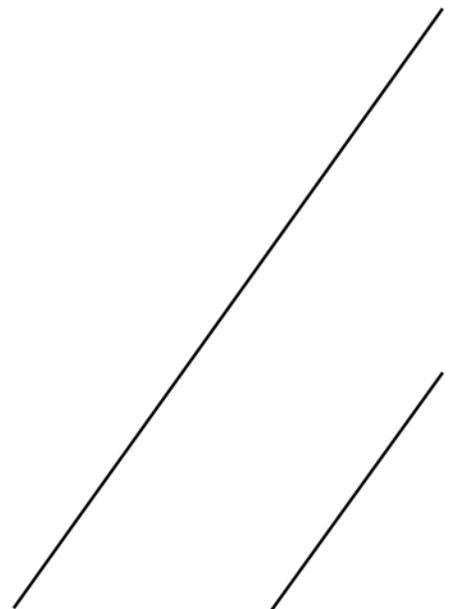
”

⁵¹ Alva Edison, Thomas. (11.02.1847 – 18.10.1931) Empresario e inventos estadounidense.

⁵² Fuller, Richard Buckminster. (12.07.1895 – 01.07.1983) Diseñador, arquitecto, visionario e inventor estadounidense.

⁵³ Butler, Samuel. (04.12.1835 – 18.06.1902) Escritor, compositor y filólogo inglés.

Bibliografía



BÁSICA Y DE CONSULTA

Aguirre Valdez, Jesús. *“Fundamentos para la formulación y evaluación de proyectos”*. Editorial Ediberun. México 2014. 218 Páginas.

Arboleda Vélez, Germán. *“Proyectos – Identificación, formulación, evaluación y gerencia”*. Editorial Alfaomega. México 2014. 840 páginas.

Baca Urbina, Gabriel. *“Evaluación de proyectos”*. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill. México 2010. 318 páginas.

Bao García, Raúl. Cárdenas Lucero, Luis. *“Formulación y Evaluación de Proyectos”*. Editorial Limusa. México 2015. 456 páginas.

Bounds M., Gregory. *“Supervisión”*. Editorial ITP. México 1999. 418 páginas.

Burbano Ruiz, Jorge E. *“Presupuestos, Un enfoque de direccionamiento estratégico, gestión y control de recursos”*. Editorial McGraw-Hill. México 2010.

Córdoba Padilla, Marcial. *“Formulación y evaluación de proyectos”*. Ediciones Ecoe. Colombia 2011. 337 páginas.

Cos Castillo, Manuel. *“Ingeniería de proyectos”*. Universidad Politécnica de Madrid. España 1995. 213 páginas.

Domingo Ajenjo, Alberto. *“Dirección y Gestión de Proyectos – Un enfoque práctico”*. Coedición Alfaomega, Ra-Ma. México 2005. 360 páginas.

Figuroa Palacios, Esteban. *“Planeación de proyectos de infraestructura. Un enfoque social”*. Editorial Limusa. Mexico 2017. 432 páginas.

González Marcos, Ana. *“Ingeniería de proyectos”*. Editorial Dextra. España 2014. 455 páginas.

Hernández Ruiz, Enrique Augusto. *“Evaluación de proyectos y evaluación de empresas”*. Editorial Trillas. México 2013. 446 páginas.

Klastorin, Ted. *“Administración de proyectos”*. Editorial Alfaomega. México 2005. 264 páginas.

Másmela Carrillo, Rodrigo Alejandro. *“Como implementar sistemas para la gestión de proyectos en organizaciones de desarrollo de software, guiados por un modelo de mejora continua”*. Editorial D.C. Colombia 2014. 258 páginas.

Medina Hernández Urbano. Et. Al. *“Cómo evaluar un proyecto empresarial. Una visión práctica”*. Editorial Díaz de Santos. España 2009. 328 Páginas.

Mena Bautista, Rafael. *“Evaluación de proyectos mediante opciones reales: una introducción practica”*. Universidad de Los Andes. Colombia 2010. 184 páginas.

Méndez Lozano, Rafael. *“Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores”*. Editorial Icontec internacional. Colombia 2012. 512 páginas.

Murcia, Jairo Darío. Et. Al. *“Proyectos formulación y criterios de evaluación”*. Editorial Alfaomega. México 2009. 492 Páginas.

Ocampo Samano, José Eliseo. *“Costos y evaluación de proyectos”*. Editorial Grupo Patria Cultural. México 2002. 266 Páginas.

Rodríguez Cairo, Vladimir. Et. Al. *“Formulación y evaluación de proyectos”*. Editorial Limusa. México 2015. 456 Páginas.

Rojas López, Miguel David. *“Evaluación de proyectos para ingenieros”*. Ecoe Ediciones. Colombia 2007. 245 páginas.

Salas Ramírez, Alejandra. *“Orígenes y evolución del presupuesto 2”*. Universidad Veracruzana. México 2013.

Santos Sabras, Fernando. *“Ingeniería de proyectos”*. EUNSA. España 1999. 147 páginas.

Sapag Chain, Nassir. Et. Al. *“Preparación y evaluación de proyectos”*. Editorial Mc Graw Hill. México 1998. 399 Páginas.

Serrano Rodríguez, Javier. *“Matemáticas financieras y evaluación de proyectos”*. Editorial Alfaomega. Colombia 2010. 433 páginas.

Suárez Salazar, Carlos. *Costo y tiempo en edificación*. Tercera edición. Editorial Limusa. México 2013. 452 páginas.

Vidal Gauzaue, Kamal Adolfo. González Serna, José de Jesús. *Proyectos: Evaluación y Formulación*. Editorial Alfaomega. Chile 2014. 228 páginas.

LEGISLACIONES Y PUBLICACIONES OFICIALES

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Ley Federal del Trabajo.

Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Suárez Salazar, Carlos. *Ley y reglamento federal de obras públicas y de servicios 2007: titulada, correlacionado y comentada*. Editorial Limusa Noriega. México 2007. 256 páginas.

DOCUMENTOS

Fondo de Apoyo para la micro, pequeña y mediana empresa PYME. *Técnica 4. Características de la Obra Pública, Privada y Vivienda*. México 2007.

Salas Ramírez, Alejandra. *Orígenes y evolución del presupuesto 2*. Universidad Veracruzana. México 2013.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. *Las Asociaciones Público Privadas como Alternativa de Financiamiento para las Entidades Federativas*. Cámara de Diputados. México 2016. 82 páginas.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), *Manifiesto de conocer el sitio de los trabajos*, SCT, México 2013, 3 páginas.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Gobierno del Estado de Durango y Gobierno del

Estado de Sinaloa *Anuncio Promocional Autopista Durango – Mazatlán. Puente Baluarte Bicentenario*. México 2012.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Bases de Licitación de Obra Pública a Precios Unitarios. Construcción del Puente Especial "Baluarte", incluidos los accesos, obras complementarias y señalamiento, ubicado en el Km. 157+400 de la Carretera: Durango-Mazatlán*. México 2006.

Decima Novena Reunión Nacional de Vías Terrestres. *Puente Baluarte, estudios y Proyectos*. México 2012.

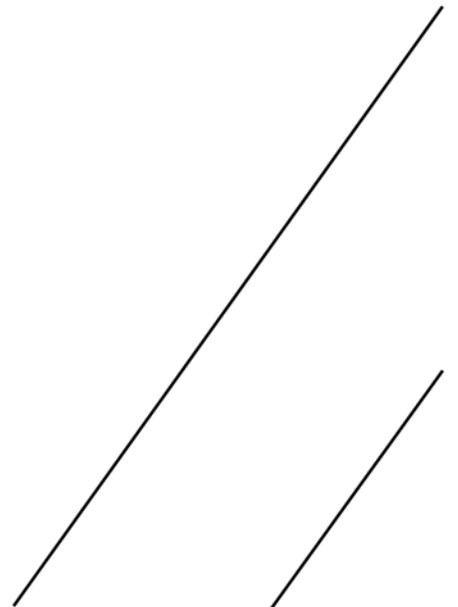
Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Conferencia de prensa Autopista Durango – Mazatlán*. México 2011.

DIRECCIONES DE INTERNET

<http://www.gob.mx/sct>
<http://www.diputados.gob.mx/>
<http://www.livescience.com/18589-cost-build-great-pyramid-today.html>

<http://www.guinnessworldrecords.es/world-records/highest-bridge-deck>

Apéndice



DISEÑO

La presente entrevista se diseñó para recolectar información que pudiera ayudar a desarrollar y mejorar el tema correspondiente al tema de tesis:

“Metodología de investigación para la inspección y análisis del sitio de los trabajos, su implicación en el programa de obra y en el presupuesto”

El procedimiento para el diseño de esta entrevista se basó en recabar una primera instancia los datos personales, esto para ganar confianza y generar una cierta empatía con el entrevistado.

La segunda parte de la entrevista es el desarrollo de la misma, a través de una serie de 10 preguntas, en donde se combinaron preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple.

Para culminar, se tuvo una tercera parte de agradecimientos donde se dieron las gracias de la manera más atenta por la valiosa opinión generada y por el tiempo empleado en la realización de la misma.

Las preguntas que se hicieron se basaron en encontrar cómo los profesionistas del campo de la construcción perciben la visita al sitio de los trabajos, su importancia y motivos por los que la realizan, consecuencias que tiene el no llevar a cabo una adecuada visita. Conocer a quien emplean para realizar dichas visitas, qué es lo que investigan y documentan y si conocen o implementan algún manual para recabar dicha información.

Otro tema que se abordó fue conocimiento de los costos indirectos y su porcentaje que estos conllevan respecto al costo directo de una obra.

Y, por último, se les formuló la pregunta acerca de que si se publicara un manual de operación que diera un procedimiento de información a recabar, si ellos lo adquirirían.

Todo lo anteriormente descrito se analizó, procesó y permitió un diagnóstico final presentado en los capítulos anteriores.

La entrevista aplicada fue la siguiente:

“Metodología de investigación para la inspección y análisis del sitio de los trabajos, su implicación en el programa de obra y en el presupuesto”

El objetivo de esta entrevista es obtener información de profesionistas de la construcción, acerca de su opinión en relación a realizar una deficiente visita al sitio de los trabajos y sus diversas afectaciones al presupuesto.

Datos personales:

Sexo:

Femenino

Masculino

Edad:

Menos de 25

25 a 30

30 a 35

Más de 35

Lugar de trabajo:

Dependencia Pública

Empresa Privada

Puesto:

Entrevista:

De acuerdo a su experiencia personal y profesional favor de contestar las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué tan importante es la visita al sitio de los trabajos?

Nada

Poco

Medio

Importante

Muy Importante

2.- Indique por qué motivo usted realiza una visita al sitio de los trabajos:

3.- En su opinión, ¿qué consecuencias tiene el no realizar una adecuada visita al sitio de los trabajos?

4.- ¿Quién debería realizar la visita al sitio de los trabajos?

- Cliente
 Chico del servicio social
 Arquitecto encargado del proyecto
 Ingeniero estructurista
 Área de costos y presupuestación
 Todos
 Otros

5.- ¿Qué investiga usted en una visita al sitio de los trabajos?

- | | Siempre | Nunca | A veces |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Mano de obra | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Maquinaria | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Materiales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Subcontratistas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6.- ¿Qué más investiga usted?

7.- ¿Conoce acerca de algún manual que ayude a seguir un método para recabar la información necesaria en una visita al sitio:

- Sí
 No

7.1.- ¿Contesto "Si" en la pregunta anterior? Favor de indicar el nombre del manual que utiliza:

8.- Cuando va a realizar un presupuesto, ¿usted o el lugar en donde trabaja analizan los costos indirectos y su porcentaje?

- Sí
 No

9.- ¿Qué porcentaje de indirectos maneja usted o el lugar donde labora?

10.- En caso de salir un Manual de operación que indique los diferentes aspectos que se tiene que investigar en la visita al sitio de los trabajos, ¿usted lo adquiriría para la realización de posteriores visitas?

- Sí
 No
 Tal vez

¡GRACIAS!

De antemano, agradecemos su valiosa opinión y el tiempo empleado en la realización de esta entrevista.

MÉTODO DE APLICACIÓN

La entrevista se sometió a una prueba preliminar donde se exploró el campo de información posible, se evaluaron posibles nuevas preguntas a integrar que generaran un mayor conocimiento, así como la omisión de otras que sólo entorpecían este ejercicio.

Una vez concluida esta parte preliminar, se hicieron los ajustes necesarios; me valí de nuevas tecnologías que permiten la aplicación de la entrevista de una manera más intuitiva y práctica, lo que también sirve como un punto a favor para que el entrevistado se sienta atraído por el uso de nuevas tecnologías y sea más fácil el obtener las diversas opiniones.

La tecnología empleada fue mediante la compañía Google, que en su aplicación Drive, permite el uso de formularios, recopilación de información, facilidad de responder desde computadora hasta en dispositivos móviles, gracias a su diseño sencillo y elegante. Las respuestas se recopilan de manera automática y ordenada, con gráficos y datos de las respuestas en tiempo real.⁵⁴

La entrevista se realizó en dos partes:

- Entrevista por entrevista.- Donde se entrevistó de manera directa a la mitad de la muestra tomada.
- Entrevista por medios electrónicos.- Se envió vía electrónica a diversos profesionistas con experiencia en el campo de la construcción y en el área de costos.

En ambos casos, se empezó con una breve reseña de lo que se denominaba "visita al sitio de los trabajos" para que ambas partes estuviéramos en la misma sintonía y hablando de lo mismo.

A continuación, se deja el enlace en el cual se aloja la entrevista que se aplicó:

<https://goo.gl/forms/EIU9KqxUmtaXNBD62>

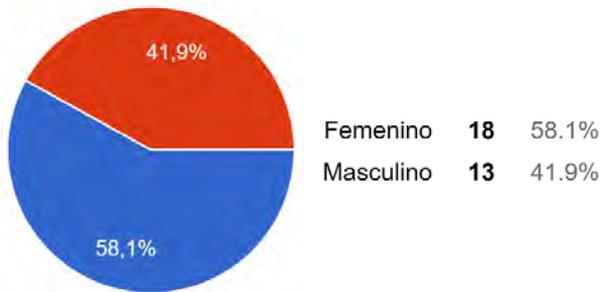
⁵⁴ Formularios de Google: crea y analiza encuestas de forma gratuita. https://www.google.com/intl/es_mx/forms/about/#start

PROCESAMIENTO

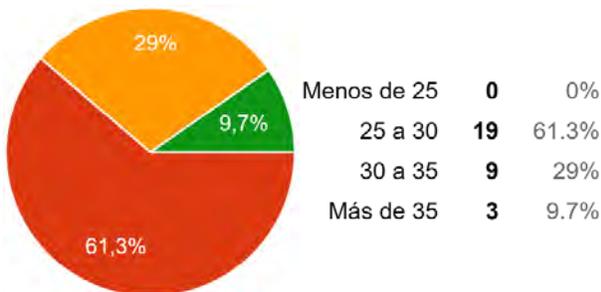
La información obtenida fue la siguiente:

Datos personales:

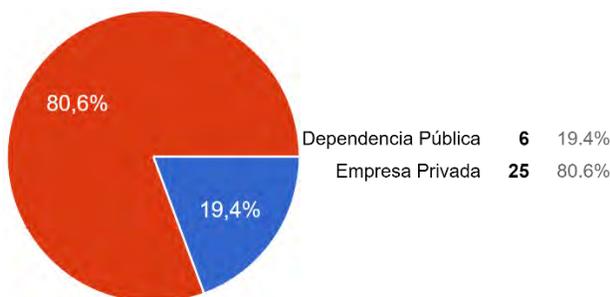
Sexo:



Edad:



Lugar de trabajo:

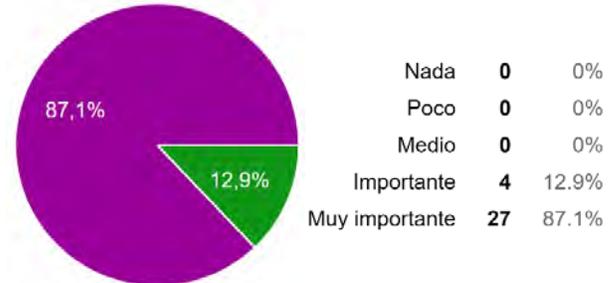


Puesto:

- Analistas de precios.
- Coordinadores de costos y planificación.
- Diseñadores / proyectistas.
- Coordinadores BIM.
- Directores / gerentes.
- Supervisores de obra.
- Gestores.
- Coordinadores técnicos.

Entrevista:

1.- ¿Qué tan importante es la visita al sitio de los trabajos?



2.- Indique por qué motivo usted realiza una visita al sitio de los trabajos:

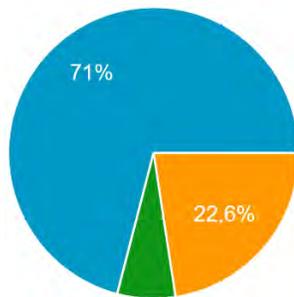
- Conocer el proyecto y los procesos constructivos adecuados.
- Conocer el entorno, estado actual, características particulares y ambiente para lograr mejores objetivos.
- Para resolver dudas sobre el lugar a trabajar.
- **Para saber a qué te estas enfrentando, posibles riesgos, restricciones, logística, características topográficas, colindancias, infraestructura urbana y todos los detalles que debes de tomar en cuenta antes de empezar una obra.**
- Poder hacer un levantamiento fotográfico para tener referencias visuales, un análisis del sitio y una bitácora.
- Control de costo y plazo de ejecución.
- Prevención de accidentes y estética, de eso depende la economía o ahorro de una obra.

3.- En su opinión, ¿qué consecuencias tiene el no realizar una adecuada visita al sitio de los trabajos?

- No se obtiene una información completa para realizar el análisis de los trabajos.
- Desconocer procedimientos y gastos tales de la obra.
- Falta de conocimiento en el sitio y del trabajo a realizar, por lo cual hay más probabilidad de que surjan problemas durante o después de la ejecución del proyecto.

- Confusión y dudas al momento de proyectar, así como mala ejecución de procesos constructivos.
- Gastos extras, ya que pueden salir imprevistos que si se hubieran visto antes de empezar se podrían haber evitado o resuelto mejor, sobrecostos.
- **Se trabaja a ciegas, todo se realiza al tanteo y económicamente puede perjudicar tanto en mano de obra como en materiales, se pierde mucho tiempo alargando los procesos y salen detalles que no se tenían contemplados desde un inicio.**
- Las medidas, datos o detalles que te proporciona el cliente muchas veces no coinciden con la realidad.
- No se detectan afectaciones en el tiempo, forma y seguridad de una obra.

4.- ¿Quién debería realizar la visita al sitio de los trabajos?

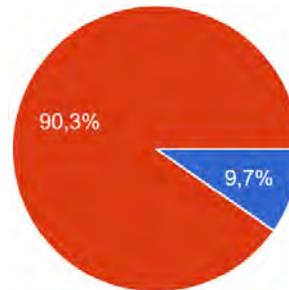


| | | |
|--|----|-------|
| Cliente | 0 | 0% |
| Chico del Servicio Social | 0 | 0% |
| Arquitecto en cargo del Proyecto | 7 | 22.6% |
| Ingeniero estructurista y el de mecánica de suelos | 2 | 6.5% |
| Área de costos y presupuestación | 0 | 0% |
| Todos | 22 | 71% |
| Otros | 0 | 0% |

6.- ¿Qué más investiga usted?

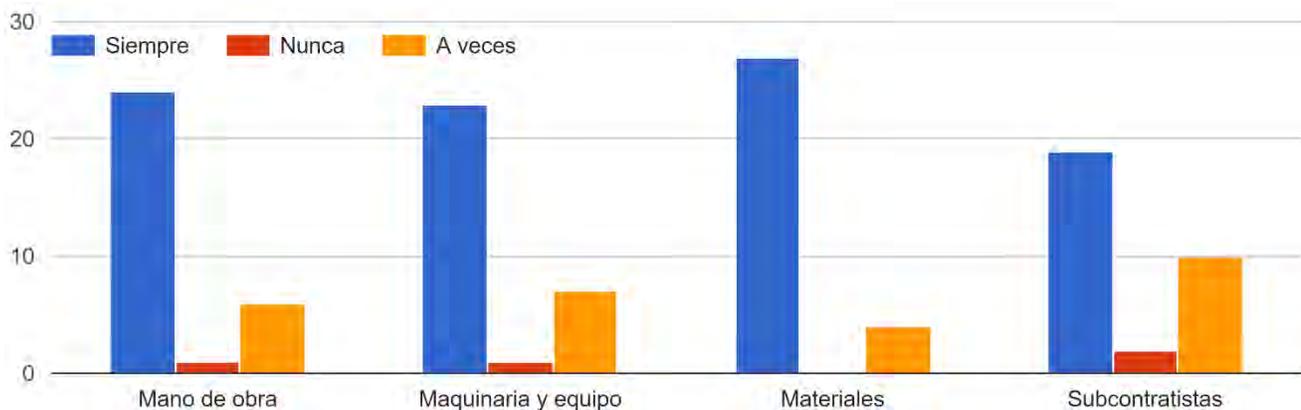
- Condiciones de los trabajos a desarrollar, entorno / contexto, estado actual, tipo de suelo.
- **Redes de instalaciones, equipamiento cercano, reglamentación, actividades que se realizan cerca de la zona, flujos vehiculares, vegetación.**
- Condiciones básicas como colindancias, accesos, vías de comunicación (avenidas principales y secundarias), transporte, pendientes del terreno y todos los detalles posibles.
- **Disponibilidad de materiales, proveedores y mano de obra.**
- Seguridad en obra, licencias, reglamentos, **horarios de trabajo**, historial del sitio (inundaciones, contexto, iluminación).

7.- ¿Conoce acerca de algún manual / documento que le ayude a seguir un método para recabar la información necesaria en una visita al sitio de los trabajos?



| | | |
|----|----|-------|
| Sí | 3 | 9.7% |
| No | 28 | 90.3% |

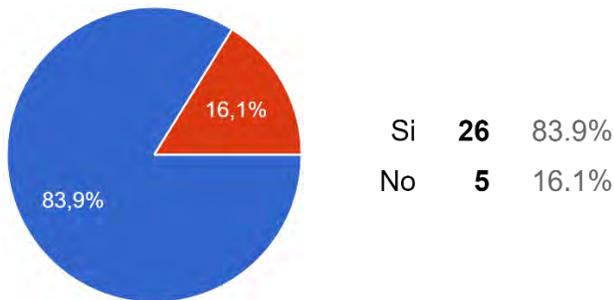
5.- ¿Qué investiga usted en una visita al sitio de los trabajos?



7.1.- ¿Contesto "Si" en la pregunta anterior?
Favor de indicar el nombre del manual / documento que utiliza:

- Manuales de Investigación Urbana Procedimientos Internos.
- Project Management.
- La empresa "x" tiene procedimientos establecidos y manuales internos para recabar, organizar y transmitir información y hallazgos.

8.- Cuando va a realizar un presupuesto, ¿usted o el lugar en donde trabaja analizan los costos indirectos y su porcentaje?



9.- ¿Qué porcentaje de indirectos maneja usted o el lugar donde labora?

- 10%
- 20%
- 25%
- 30%
- **Depende de la obra, su ubicación, tamaño de operación, especialidades necesitas, así como de la infraestructura.**

10.- En caso de salir un Manual de Operación que indique los diferentes aspectos que se tiene que investigar en la visita al sitio de los trabajos, ¿usted lo adquiriría para la realización de posteriores visitas?



DIAGNÓSTICO FINAL

Toda la información generada se registró en forma de diagramas circulares (o también llamadas gráficas de pastel) o en diagramas de barras agrupadas para relacionar el contenido entre ellas y así facilitar la lectura de los datos recabados.

En general, la opinión respecto a la visita al sitio de los trabajos es que, en primer lugar, es de suma importancia realizarla con el personal adecuado y con la experiencia necesaria, para así evitar que se trabaje a ciegas, realizando todo al tanteo, lo que económicamente puede perjudicar, tanto en mano de obra como en materiales, se pierda mucho tiempo alargando los procesos y salgan detalles que no se tenían contemplados desde un inicio.

Lo anterior deja claro que, en principio, no se realiza una adecuada recolección de datos como lo son redes infraestructura pública, equipamiento cercano, disponibilidad de materiales, mano de obra, proveedores, reglamentación, actividades que se realizan cerca de la zona, flujos vehiculares, vegetación y, por lo tanto, no se toman en cuenta las consecuencias que pudieran tener en el costo indirecto, tiempo y calidad, haciendo que esta tenga escasez de recursos, periodos de inactividad por falta de capital con el cual laborar, etcétera.

También, a través de esta entrevista se apoyó a que el tema de la tesis se delimite un poco más y se tome un mayor énfasis en lo relacionado con materiales, mano de obra y contexto urbano inmediato y, aunque todos los profesionales entrevistados tienen presente la importancia de realizar una muy buena visita al sitio, parece ser que al momento de la verdad muy pocos lo llevan a cabo, y por eso se tienen los problemas que se mencionan con anterioridad y que fueron los que motivaron la realización de esta investigación para obtener el grado.

La opinión general indica que es necesario contar con un manual o con ciertos lineamientos que permitan que estas omisiones de información disminuyan, se reduzcan o incluso desaparezcan, para así realizar proyectos más completos en donde todas las áreas que participan en la elaboración del proyecto, compartan la misma información, y así lograr que el presupuesto y el programa de obra sean lo más apegados a la realidad.

PALABRAS CLAVES

A

Administración.- Coordinación de elementos humanos, materiales, financieros y tecnológicos para el logro de objetivos.

Antepresupuesto.- Suposición de valor de un producto para condiciones indefinidas y a un tiempo mediato.

C

Catálogo de conceptos.- Listado ordenado cronológicamente de todas las actividades de trabajo necesarios para la construcción del proyecto.

Concepto de obra.- Descripción detallada, específica y clara de una actividad a realizar en la obra

Contrato.- Instrumento legal que reglamenta las relaciones entre dos elementos que intervienen en la consecución de un fin.

Contrato de obra.- Tipo de contrato de obra, el cual se puede dividir en precio unitario, precio alzado o mixtos.

Contrato de prestación de servicios.- Tipo de contrato, para los trabajos de gabinete.

Costo base materiales.- Precio de adquisición del material y deberán considerarse "*puestos en obra*", es decir, incluir su costo de fletes y alijos necesarios.

Costo directo.- Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

Costo final.- Suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto.

Costo indirecto.- Suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

D

Dependencia.- Las unidades administrativas de la presidencia de la Republica, secretarías de Estado, Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal y la Procuraduría General de la República.⁵⁵

Depreciación.- Disminución o pérdida del valor material de un activo tangible, motivada por el deterioro, desgaste o sólo por el paso del tiempo.

E

Entidades.- Los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el gobierno federal o una entidad paraestatal.⁵⁶

G

Gerencia de proyecto.- Disciplina de organizar y administrar los recursos de forma tal que un proyecto sea terminado dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo.

L

Licitación.- Sistema por el que se adjudica la realización de una obra o un servicio, generalmente de carácter público, a la persona o empresa que ofrece las mejores condiciones.

Licitante.- La persona que participe en cualquier procedimiento de licitación pública, o bien de invitación a cuando menos tres personas.

M

Mermas.- que el material llegue con defectos, entre los cuales puede ser roto, que se entregue menor cantidad a la estipulada, etc.

P

Partida.- Es la agrupación de conceptos de obra correspondiente a su especialidad, de manera cronológica y casual, de acuerdo a una lógica de proceso productivo.

Planeación.- (¿Qué se va a hacer?) Determinación de escenarios y que se quiere lograr. Establecer planes / objetivos.

Presupuesto.- Suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato.

Programa de obra.- Cada una de las actividades a realizar en una obra.

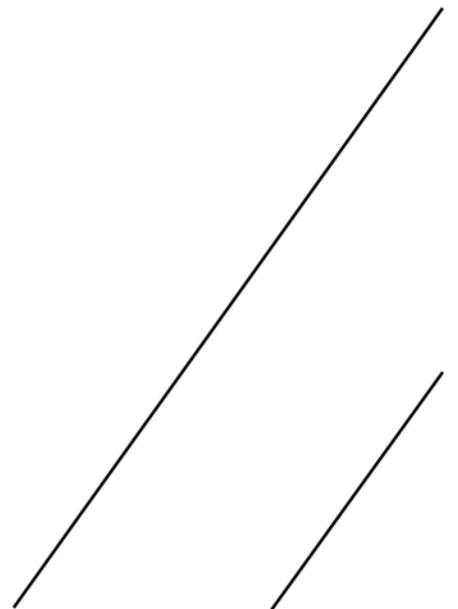
S

Salario real.- Pago por jornada de ocho horas; incluye todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, Ley de Seguro Social, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.⁵⁷

⁵⁵ "Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas", Diario Oficial de la Federación, México 2016, 70 páginas.

⁵⁶ y ⁵⁷ "Reglamento de Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas", Diario Oficial de la Federación, México 2010, 88 pág.

Anexo



MANIFIESTO DE CONOCER EL SITIO

**MEMBRETE DE LA
EMPRESA**

**DOCUMENTO T.1
MANIFIESTO DE CONOCER EL SITIO**

México, D.F., a de 20XX.

GRUPO AEROPORTUARIO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SUBDIRECTOR DE CONTRATACIONES

P R E S E N T E

Manifiesto Bajo Protesta de Decir Verdad conocer el Sitio de realización de los servicios y sus condiciones ambientales, así como de haber considerado las normas de calidad de los materiales así como las normas para construcción e instalaciones y las especificaciones generales y particulares de construcción que GACM ha proporcionado; la Ley, el Reglamento y demás normatividad aplicable y su conformidad de ajustarse a sus términos, así como de haber considerado en la integración de la proposición, los materiales y equipos de instalación permanente que, haya proporcionado la propia convocante y el programa de suministro correspondiente, de conformidad con el artículo 44 fracción I del Reglamento de la Ley de Obras públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, iguala que las características referentes al grado de dificultades de los trabajos a desarrollar y sus implicaciones de carácter técnico conociendo las modificaciones y aclaraciones que se hayan efectuado al presente procedimiento de contratación, derivado de la junta de aclaraciones realizada por lo que no presentará reclamación alguna por su desconocimiento, ni solicitará modificaciones al contrato por este motivo.

A T E N T A M E N T E

Denominación o Razón Social

Nombre y Firma del Representante Legal con facultades para suscribir y comprometer a su representada.

ANEXO DE LA FORMA E-5

E J E M P L O

ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL COSTO INDIRECTO.

| | <u>ADMINISTRACIÓN</u> | |
|--|-----------------------|----------------|
| | <u>CENTRAL</u> | <u>DE OBRA</u> |
| I.- HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES | | |
| 1.- PERSONAL DIRECTIVO | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- PERSONAL TÉCNICO | \$ _____ | \$ _____ |
| 3.- PERSONAL ADMINISTRATIVO | \$ _____ | \$ _____ |
| 4.- PERSONAL DE TRANSITO | \$ _____ | \$ _____ |
| 5.- CUOTA PATRONAL DEL IMSS (DEL 1 AL 4) | \$ _____ | \$ _____ |
| 6.- PRESTACIONES QUE OBLIGA LA LEY | \$ _____ | \$ _____ |
| 7.- PASAJES Y VIÁTICOS | \$ _____ | \$ _____ |
| 8.- CONSULTORES Y ASESORES | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |
| II.- DEPRECIACIÓN, MANTENIMIENTO Y RENTAS | | |
| 1.- EDIFICIOS Y LOCALES | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- LOCALES DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS | \$ _____ | \$ _____ |
| 3.- EQUIPO DE OFICINA, MUEBLES, ETC. | \$ _____ | \$ _____ |
| 4.- DEPRECIACIÓN O RENTA Y OPERAC. DE VEHÍCULOS | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |
| III.- SERVICIOS | | |
| 1.- CONSULTORES, ASESORES, SERV. Y LABORATORIOS | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- ESTUDIOS E INVESTIGACIONES | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |
| IV.- GASTOS DE OFICINA | | |
| 1.- PAPELERÍA, COPIAS Y ÚTILES DE ESCRITORIO | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- TELÉFONO, CORREO, TELÉGRAFO Y RADIOS | \$ _____ | \$ _____ |
| 3.- LUZ, GAS Y AGUA. | \$ _____ | \$ _____ |

| | | |
|------------------------|----------|----------|
| 4.- GASTOS DE CONCURSO | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |

V.- FLETES Y ACARREOS

| | | |
|-------------------------------|----------|----------|
| 1.- DE CAMPAMENTOS | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- DE EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN | \$ _____ | \$ _____ |
| 3.- DE MOBILIARIO | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |

VI.- SEGUROS Y FIANZAS

| | | |
|------------------------|----------|----------|
| 1.- PRIMAS POR SEGUROS | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- PRIMAS POR FIANZAS | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |

VII.- TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES

| | | |
|---|----------|----------|
| 1.- SEÑALAMIENTO Y LETREROS | \$ _____ | \$ _____ |
| 2.- CONSTRUC. Y CONSERVACIÓN DE CAMINOS | \$ _____ | \$ _____ |
| 3.- FORMACIÓN DE PATIOS E INSTALACIONES | \$ _____ | \$ _____ |
| 4.- EDICIÓN DE VIDEOS E INFORMES | \$ _____ | \$ _____ |
| 5.- LIMPIEZAS Y PRECAUCIONES ECOLÓGICAS | \$ _____ | \$ _____ |
| SUBTOTAL | | |

S U M A S

| | | |
|-------------------------|--|----------|
| ADMINISTRACIÓN CENTRAL | | \$ _____ |
| ADMINISTRACIÓN DE CAMPO | | \$ _____ |
| TOTAL INDIRECTOS | | \$ _____ |

R E S U M E N

| | | |
|-------------------------------|--|----------|
| COSTO DIRECTO DE LA OBRA | | \$ _____ |
| ADMINISTRACIÓN CENTRAL % (A) | | _____ % |
| ADMINISTRACIÓN DE CAMPO % (B) | | _____ % |

CARGO INDIRECTO = (A + B) = _____ %

