

UNIVERSIDAD PANAMERICANA

CAMPUS GUADALAJARA

“METODOLOGÍA PARA LA COORDINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE INGENIERIAS EN LA HOTELERÍA”

Arq. Pedro Margarito López Candelario

Director de Tesis:
Mtro. Francisco Moreno Abril

Tesis presentada para optar por el grado de
Maestro en Administración de la Construcción
con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios
de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo número 994188 con fecha 09-VII-99.

Zapopan, Jal., 9 de marzo 2021

Agradecimientos

La culminación de esta tesis no podría haberla realizado sin la gran colaboración de mis maestros que durante estos años me instruyeron para tener un conocimiento amplio del tema que desarrolle durante toda la investigación de este proyecto, en especial, agradezco al maestro Francisco Moreno, amigo y asesor de esta tesis, por brindarme todo su apoyo e incondicionales aportaciones de sabiduría.

Mi gratitud total a grupo ARRIVA encabezado por Lic. Salvador Órnelas Gutierrez quién me dio la oportunidad de poder cursar esta maestría, a mis compañeros y amigos quienes fueron un apoyo incondicional e importante para esta etapa de estudios.

A todos ellos, la universidad y a Dios gracias por permitirme terminar mis estudios de maestría, un éxito más en mi carrera.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres, quienes me dieron la mayor herencia que pudieron regalarme, los estudios, mi carrera y ahora este gran logro se los debo a ustedes por haberme inculcado que los estudios, serían los que me podrían forjar como una persona exitosa. Ahora llego a un nuevo logro y se que se los debo a ambos. Gracias papá y mamá por darme siempre la oportunidad de tenerlo todo a mi alcance para lograr la culminación de todos mis estudios, ahora incluyendo este. Mamá te agradezco por estar a mi lado siempre, estoy tan orgulloso de ti por tus logros y ahora comparto esta maestría contigo.

Quiero dedicarle también esta tesis a mis sobrinas para que sirva de ejemplo a ellas y poderles dar un ejemplo de que todo lo que se propongan puede ser posible.

Resumen de la Investigación

Esta investigación de tesis obedeció a que en el área de trabajo en la que actualmente me desempeño, que son los presupuestos y la coordinación de las ingenierías en la hotelería, me demandan dar un costo aproximado de un proyecto que se estuviera platicando con los inversionistas o dueños. En reuniones de trabajo, los nuevos proyectos se proponen y una de las preguntas recurrentes es ¿cuánto nos va a costar un proyecto de esta magnitud? Y al momento se tiene que dar un valor para tener la idea del monto a invertir, en repetidas ocasiones la pregunta es ¿más o menos cuánto cuesta? ¿Aproximadamente cuál sería el costo?

Propongo que con esta investigación de tesis se tenga una base para determinar un costo paramétrico muy acercado al costo real y que mediante un análisis de este costo se pueda trabajar, en conjunto con los costos de las ingenierías involucradas en el desarrollo de un proyecto, teniendo como base un costo paramétrico. Podemos poner cuidado en las ingenierías que nos den un costo con una gran diferencia ya sea más elevado o de menor costo. Con este análisis podemos poner focos rojos o preventivos en dichas diferencias y así poder tener una seguridad que estamos revisando los costos que realmente debemos invertir más horas de trabajo.

Los alcances de esta investigación se dieron en dos vertientes, donde la primera parte consta de una investigación mediante un cuestionario a los agremiados de la CMIC (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción), y los resultados se analizaron mediante tablas para analizar los datos relevantes que nos ayudaron a comprender el tema propuesto.

La segunda etapa es el análisis de un proyecto actualmente en proceso (caso de estudio), se realizó un análisis mediante una metodología de costos paramétricos por metros cuadrados, para obtener costos muy cerca de los reales y compararlos con los presupuestos presentados por las ingenierías de cada especialidad. El alcance de este estudio se dio en una etapa madura del proyecto, al inicio de la entrega de los presupuestos para determinar el costo del proyecto.

Con los resultados obtenidos podemos concluir que al contar con costos históricos bien documentados y analizando por áreas en coordinación con las ingenierías de la hotelería podemos llegar a tener una metodología de análisis de costos muy cercana a la realidad y con esto tener una herramienta confiable a la hora de determinar un

costo paramétrico, para la toma de decisiones de los inversionistas o dueños, dándole una seguridad desde el inicio de cuánto va ser la inversión final, sin llegar a tener grandes desfases en sus presupuestos iniciales de los finales al concluir el proyecto. Se deja para futuras investigaciones los acabados y amenidades, los cuales en este estudio no estuvieron dentro de los alcances.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	INTRODUCCIÓN	14
1.1	El porqué de la tesis	14
1.2	Antecedentes.....	14
1.3	Hipótesis y Objetivo	15
1.3.1	Hipótesis.....	15
1.3.2	Objetivo General.....	15
1.3.3	Objetivos Específicos	16
1.4	Alcances y Limitaciones	16
1.5	Metodología.....	16
1.6	Resumen de la investigación.....	17
CAPÍTULO 2	MARCO TEÓRICO	18
2.1	Introducción	18
2.2	Fuentes de información	18
2.3	Presupuesto	18
2.3.1	Presupuesto de obra general	18
2.3.2	Presupuesto conceptual	19
2.3.3	Presupuesto de inversión	20
2.3.4	Factibilidad de proyecto.....	20
2.3.5	Planeación de proyectos	21
2.3.6	Ciclo de vida de un proyecto	22
2.4	Control de Presupuesto	25
2.4.1	Control de Avance por Volumen	26
2.4.2	Control de Calidad.....	26
2.4.3	Control Presupuestal	28
2.4.4	Herramientas para seguimiento y control de obra	29
2.4.5	Herramientas para ajustes de planeación	30
2.5	Metodología para Presupuestos Paramétricos	31
2.5.1	Costo por m ²	32
2.5.2	Costo por lote	32
2.5.3	Costo por elemento	32
2.5.4	Presupuesto por avance y lote	33

2.6	Optimización de Presupuesto.....	33
2.6.1	Manejo de cambios de proyecto.....	35
2.6.2	Manejo de Órdenes de Cambio.....	36
2.7	Optimización de en etapa de diseño y proyecto.....	37
2.7.1	Herramientas para seguimiento y control de proyectos de ingeniería.....	38
2.8	Ingenierías en proyectos Hoteleros.....	39
2.8.1	Estructurales y Cimentación.....	39
2.8.2	Albañilerías.....	40
2.8.3	Acabados.....	41
2.8.4	Instalaciones.....	42
2.9	Costos Paramétricos Hotelería.....	44
CAPÍTULO 3 ENCUESTAS, RESULTADOS Y CASO DE ESTUDIO.....		51
3.1	Introducción.....	51
3.2	Método de medición.....	51
3.2.1	Herramienta Cuestionario.....	51
3.2.2	Herramienta caso de estudio.....	51
3.2.3	Cómo elaborar un cuestionario.....	52
3.3	Aplicación de una metodología en la coordinación de las ingenierías con la construcción.....	53
3.3.1	Resumen de Resultados.....	55
3.4	Metodología de control.....	58
3.4.1	Caso de estudio de Implementación.....	58
3.4.2	Plano de Proyecto.....	59
3.4.3	Áreas.....	60
3.4.4	Cálculos de Presupuesto Paramétrico.....	61
3.4.5	Comparación entre Paramétrico y Real.....	65
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		67
4.1	Introducción.....	67
4.2	Análisis de resultados del cuestionario.....	67
4.2.1	Años de experiencia.....	67
4.2.2	¿Elaboras presupuestos paramétricos para revisar la factibilidad de un proyecto?.....	68

4.2.3	¿Tienes control de obra para tus proyectos?	68
4.2.4	¿En qué porcentaje de tus proyectos realizas planeación de obra?	69
4.2.5	¿Realizas planeación de obra a detalle?.....	69
4.2.6	¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra con un presupuesto paramétrico?	70
4.2.7	¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra con un presupuesto por precio unitario a detalle?	70
4.2.8	¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra sin un presupuesto, con costo final?	71
4.2.9	¿En qué porcentajes de tus presupuestos paramétricos lo realizas una vez realizada la planeación del proyecto?.....	71
4.2.10	¿En qué porcentajes de tus presupuestos a precios unitarios lo realizas una vez realizada la planeación del proyecto?.....	72
4.2.11	¿Cumples con el tiempo estipulado para cerrar un presupuesto final y entregarlo antes del inicio de obra?	72
4.2.12	¿Después de tener tu presupuesto paramétrico, qué tan difícil te es poder cerrar un presupuesto final?	73
4.2.13	¿Al iniciar la construcción se cuenta con un presupuesto base?	73
4.2.14	¿Qué porcentaje de error se tiene en el presupuesto final con respecto al presupuesto paramétrico inicial?.....	74
4.2.15	¿Qué porcentaje de error se tiene en el presupuesto final con respecto al presupuesto por precio unitario inicial?	74
4.2.16	¿En qué porcentajes de tus proyectos los dueños o tus clientes te piden que inicies una obra sin aún tener el presupuesto con el costo real de la inversión?.....	75
4.2.17	¿Con qué frecuencia presentas adicionales a un presupuesto por omisión de un trabajo?	75
4.2.18	¿En qué porcentaje se incrementan los costos de los presupuestos causado por adicionales u órdenes de cambio?	76
4.2.19	¿Los presupuestos de tus contratistas con qué frecuencia presentan un incremento en su costo final, por no haber tomado en cuenta requerimientos de otra ingeniería?	76
4.2.20	¿Cuál es el porcentaje que considera para imprevistos en los proyectos, que estén asignados en los indirectos?	77

4.2.21	¿Con que frecuencia te ha pasado que en la etapa de construcción te das cuenta que te faltó considerar un proceso constructivo o ingeniería?	77
4.2.22	¿En tu empresa cuentan con una metodología formal, al iniciar un proyecto?	78
4.2.23	¿Tiene su empresa una metodología de control en cambios de proyecto durante la etapa conceptual?	78
4.2.24	¿Al iniciar un proyecto llevas una bitácora de reuniones y aclaratorias en cada una de las reuniones?	79
4.2.25	¿Con qué frecuencia alcanzas a revisar todas las ingenierías presentadas como finales?	79
4.2.26	¿Qué porcentaje crees que las diferentes ingenierías alcanzan a comprender una de otras?	80
4.2.27	¿Con qué frecuencia te sucede que los involucrados en las ingenierías no dan seguimiento a los cambios de un proyecto, ocasionando atrasos?	80
4.2.28	¿Tienen en tu empresa una lista de contratistas y proveedores identificada por especialidad?	81
4.2.29	¿Te gustaría tener desde el inicio la certeza de cuánto será el valor real de la inversión del nuevo proyecto a desarrollar?	81
4.2.30	¿Cada cuánto hacen una revisión del presupuesto contra el avance real y físico en obra?	82
4.2.31	¿Al finalizar una obra haces un recuento de lecciones aprendidas para una retroalimentación de trabajos omitidos al inicio del proyecto?	82
4.3	Análisis de los resultados del caso de estudio	83
4.3.1	Revisión partida de estructura de concreto	83
4.3.2	Revisión partida de estructura metálica.....	83
4.3.3	Revisión de Fachadas principales y Fachada de Motivo de Ingreso.	84
4.4	Análisis de Objetivos	85
4.4.1	Determinará las causas principales, para que un proyecto tenga éxito o no de acuerdo a industriales de la construcción	85
4.4.2	Determinar con el nivel de certidumbre que entrega el presupuesto base, con respecto del presupuesto final.....	86
4.4.3	Determinar las causas principales de los desvíos de fondos, para no cumplir con el presupuesto base	86
4.4.4	Determinar el nivel de certidumbre de los presupuestos paramétricos, y cómo ayudarles a tener una mayor eficiencia	86

4.4.5	Elaborar una metodología, para el control de las ingenierías durante las etapas preliminares y en su ejecución, para un correcto control presupuestal	87
4.4.6	Demostrar que los fracasos en los presupuestos finales son debido a una mala planeación y que estos pueden haber sido resueltos con una adecuada metodología de planeación del manejo de la información, que se generaron en las diversas ramas de la ingeniería, en la etapa de ejecución de proyectos	87
4.5	Observaciones y comentarios	88
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES		89
5.1	Introducción	89
5.2	Análisis de la Hipótesis	89
5.2.1	Determinará las causas principales, para que un proyecto tenga éxito o no de acuerdo a industriales de la construcción	89
5.2.2	Determinar con el nivel de certidumbre que entrega el presupuesto base, con respecto del presupuesto final	89
5.2.3	Determinar las causas principales de los desvíos de fondos, para no cumplir con el presupuesto base	90
5.2.4	Determinar el nivel de certidumbre de los presupuestos paramétricos, y como ayudarles a tener una mayor eficiencia	90
5.2.5	Elaborar una metodología, para el control de las ingenierías durante las etapas preliminares y en su ejecución, para un correcto control presupuestal	91
5.2.6	Conclusión de la hipótesis	91
5.3	Futuras líneas de investigación	91
Bibliografía		93
Anexo 1 Carta de Autorización de uso de Información		97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 1 (González Meléndez, 2016).....	44
Tabla 2, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 2 (González Meléndez, 2016).....	45
Tabla 3, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 3 (González Meléndez, 2016).....	46
Tabla 4, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 4 (González Meléndez, 2016).....	47
Tabla 5, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 5 (González Meléndez, 2016).....	48
Tabla 6, Calculadora de inflación en la construcción, (INEGI, 2018)	49
Tabla 7, Escalatoria por Ciudad tomando como base la CDMC, fuente (González Meléndez, 2016).....	50
Tabla 8, Resumen de respuesta SI o NO.....	55
Tabla 9, Resumen de Respuesta porcentual de un rango 0% al 100%	56
Tabla 10, Resumen de Respuesta porcentual de un rango 0% al 20%	56
Tabla 11, Resumen de Respuesta porcentual de un rango .05% o más 30%	56
Tabla 12, Pregunta abierta, número 12.....	57
Tabla 13, Cálculo Paramétrico por área	61
Tabla 14, Cálculo de costo paramétrico Estructura Metálica y Concreto	62
Tabla 15, Cálculo de costo paramétrico Instalación Eléctrica	62
Tabla 16, Cálculo de costo paramétrico trabajos de Albañilería.....	63
Tabla 17, Cálculo de costo paramétrico de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.....	64
Tabla 18, Cálculo de costo paramétrico trabajos en fachadas	64
Tabla 19, Cálculo de costo paramétrico trabajos de en Ingreso Principal.....	64
Tabla 20, Presupuesto Base vs Paramétrico	65

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1, Tamaño de muestra finita, fuente (Castellanos, 2011)	51
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1, Resumen de Respuesta Pregunta 1	67
Gráfico 2 Resumen de Respuesta Pregunta 2	68
Gráfico 3 Resumen de Respuesta Pregunta 3	68
Gráfico 4 Resumen de Respuesta Pregunta 4	69
Gráfico 5 Resumen de Respuesta Pregunta 5	69
Gráfico 6 Resumen de Respuesta Pregunta 6	70
Gráfico 7 Resumen de Respuesta Pregunta 7	70
Gráfico 8 Resumen de Respuesta Pregunta 8	71
Gráfico 9 Resumen de Respuesta Pregunta 9	71
Gráfico 10 Resumen de Respuesta Pregunta 10.....	72
Gráfico 11 Resumen de Respuesta Pregunta 11	72
Gráfico 12 Resumen de Respuesta Pregunta 12.....	73
Gráfico 13 Resumen de Respuesta Pregunta 13.....	73
Gráfico 14 Resumen de Respuesta Pregunta 14.....	74
Gráfico 15 Resumen de Respuesta Pregunta 15.....	74
Gráfico 16 Resumen de Respuesta Pregunta 16.....	75
Gráfico 17 Resumen de Respuesta Pregunta 17.....	75
Gráfico 18 Resumen de Respuesta Pregunta 18.....	76
Gráfico 19 Resumen de Respuesta Pregunta 19.....	76
Gráfico 20 Resumen de Respuesta Pregunta 20.....	77
Gráfico 21 Resumen de Respuesta Pregunta 21.....	77
Gráfico 22 Resumen de Respuesta Pregunta 22.....	78
Gráfico 23 Resumen de Respuesta Pregunta 23.....	78
Gráfico 24 Resumen de Respuesta Pregunta 24.....	79
Gráfico 25 Resumen de Respuesta Pregunta 25.....	79
Gráfico 26 Resumen de Respuesta Pregunta 26.....	80
<i>Gráfico 27 Resumen de Respuesta Pregunta 27.....</i>	<i>80</i>
Gráfico 28 Resumen de Respuesta Pregunta 28.....	81
Gráfico 29 Resumen de Respuesta Pregunta 29.....	81
Gráfico 30 Resumen de Respuesta Pregunta 30.....	82

Gráfico 31 Resumen de Respuesta Pregunta 31.....	82
Figura 1, Diagrama de factibilidad de proyecto, fuente (GestioPolis, 2001) .	21
Figura 2, Diagrama de Ciclo de Vida de un Proyecto y sus contenidos, fuente (Smartsheet, 2018)	23
Figura 3, Significado de SMART Goals, Fuente (Smartsheet, 2018).....	23
Figura 4, KPI, Key Perfomance Indicator, fuente (Smartsheet, 2018).....	24
Figura 5, Diagrama de optimización de Proyectos de Calidad, fuente (PWC, 2013).....	31
Figura 6, Diagrama de Optimización de un Presupuesto, fuente (Smartsheet, 2018).....	34
Figura 7, Diagrama de Monitoreo y Control de Cambios, fuente (Gbegnedji, 2017).....	35
Figura 8, Diagrama para ejecución de actividades (Gbegnedji, 2017).....	37
Figura 9 Ubicación del Hotel Crown Paradise Riviera Maya Cancún	58
Figura 10, Plano de Planta Hotel Crown Paradise Riviera Maya Cancún.....	59
Figura 11, Plano de Nivel Tipo Habitaciones Hotel Crown Paradise Riviera Maya Cancún.....	59
Figura 12, Plano de áreas Hotel Crown Paradise, para presupuestos paramétricos	60
Figura 13, Plano de áreas amenidades, Hotel Crow Paradise, para presupuestos paramétricos.....	60
Figura 14, Sandblastado de estructura, proceso de limpieza	84
Figura 15, Muro cara de piedra galarza, acabado especial	84
Figura 16, Render de motivo de ingreso de planta baja	85

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 El porqué de la tesis

Me ha llamado mucho la atención el haber leído que en la industria de la construcción y del diseño es una de las más ineficientes a nivel presupuestal. Muchos de los estudios que se han hecho respecto a este tema dicen que esta rama de la edificación siempre sale con un presupuesto mucho más alto, en un porcentaje del 30% arriba del costo presupuestado (Bryson & Yetmen, 2010). Y eso me ha impresionado, el saber que en la industria en la que me desarrollo está catalogado de esta manera, gracias a esta ineficiencia de no conseguir llegar a los costos presupuestados, creando una menor certidumbre comparado con otras industrias.

Antes de iniciar cualquier proyecto me he visto en la necesidad de contar con el presupuesto o costo real del proyecto, para entregarlo a los clientes o propietarios, que nos exigen a nosotros los constructores, un presupuesto real, para ellos tomar las decisiones necesarias en sus flujos o apalancamientos financieros. Por lo que es de suma importancia poder ejecutar los presupuestos finales con las ingenierías bien afinadas; he visto la importancia que debemos de tomar en las sesiones de trabajo entre las ingenierías y el departamento de costos para poder generar el presupuesto final.

Esta investigación propone una metodología de forma detallada para determinar los presupuestos paramétricos de una forma ágil y eficiente, trayendo con ello una mayor certidumbre a nuestro cliente, y de esta forma, poder llegar a cerrar un contrato con montos más acercados a la realidad.

1.2 Antecedentes

Según Gustavo Duarte (2015), un presupuesto es un documento en el cual se expresa un proyecto en costo monetario. Es una forma de presentar la información, donde se realizan los cálculos cuantitativos y cualitativos, que se concentran en documentos para su administración y análisis de estados financieros. En la rama de la construcción, el presupuesto es una radiografía que nos informa a la perfección los costos que se erogaran de una prestación de servicios que se está solicitando (Duarte, 2015).

Al estimar un costo de obra se tienen que considerar los costos paramétricos, ya que estos determinarán un costo muy cercano de la edificación, teniendo como base solo los metros cuadrados de construcción del edificio, el fin para que es concebido esta edificación y una idea conceptual inicial del proyecto (Quijano, 2009).

Costo por conceptos de **metros cuadrados**, en el papel, parece una gran idea, usted obtiene la tranquilidad de que su construcción tendrá un presupuesto exacto. Desafortunadamente así no es cómo funciona en este mercado de la construcción. En la realidad, los conceptos de costo por metro cuadrado causan más problemas que beneficios (Bronstein, 2015).

El principal problema con estos conceptos es que ofrecen una percepción de entendimiento mutuo entre el comprador y el constructor. Usted piensa que el constructor sabe exactamente lo que quiere construir, y seguirá el plan hasta la última palabra. Desafortunadamente, el constructor no comparte esa mentalidad: saben que desarrollar un proyecto personalizado no es tan simple como seguir un plan. ¿Por qué? Porque hay una variedad de complicaciones que no están cubiertas por un concepto de costo por metro cuadrado.

1.3 Hipótesis y Objetivo

Dentro de esta sección se encuentra definida la hipótesis propuesta para dar solución al problema planteado en esta investigación, mismo que será sustentado con los objetivos generales y particulares.

1.3.1 Hipótesis

Dentro de esta sección se define la hipótesis propuesta en esta investigación que es:

“Los fracasos en el presupuesto final de un proyecto, se deben a la falta de una metodología adecuada en los procesos de las ingenierías”.

1.3.2 Objetivo General

Demostrar que los fracasos en los presupuestos finales son debido a una mala planeación y que estos pudieron haber sido resueltos con una adecuada metodología de planeación del manejo de la información, que se generaron en las diversas ramas de la ingeniería de diseño en sus procesos constructivos, en la etapa de ejecución de proyectos.

1.3.3 Objetivos Específicos

- Determinará las causas principales, para que un proyecto tenga éxito o no, de acuerdo a industriales de la construcción.
- Determinar con el nivel de certidumbre que entrega el presupuesto base, con respecto del presupuesto final.
- Determinar las causas principales de los desvíos de fondos, para no cumplir con el presupuesto base.
- Determinar el nivel de certidumbre de los presupuestos paramétricos, y cómo ayudarles a tener una mayor eficiencia.
- Elaborar una metodología, para el control de las ingenierías durante las etapas preliminares y en su ejecución, para un correcto control presupuestal.

1.4 Alcances y Limitaciones

Esta investigación se tomarán dos vertientes, en la primera se evaluará a los empresarios de la industria de la construcción, dados de alta ante la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), delegación Jalisco, al respecto del conocimiento y evaluación del presupuesto base y paramétrico.

En una segunda etapa, se evaluará un caso de estudio, el cual, presentará una metodología de control de las ingenierías y de avance de obra, para lograr mejorar la eficiencia en las etapas de presupuesto.

1.5 Metodología

Todos los pasos a seguir:

- Documentar el marco teórico, que se conoce.
- Determinar el tamaño de la muestra a ser evaluada.
- Hacer un cuestionario que fundamente los objetivos y la hipótesis planteada.
- Realizar el levantamiento a empresarios de la CMIC.
- Elaborar una metodología de control de obra, para ser implementada.
- Implementar en las etapas tempranas de un proyecto la metodología y dejarlo operando.
- Analizar los resultados de cada pregunta.
- Analizar la implementación de la metodología.

- Análisis de objetivos.
- Determinación de la conclusión.
- Futuras líneas de investigación.

1.6 Resumen de la investigación

- Capítulo 1, dentro de esta sección se determinará el problema a ser investigado (el porqué de la tesis), se propondrá una solución y cómo hacerlo (hipótesis y objetivos), y se presentará la metodología para resolverlo.
- Capítulo 2, se establecerá el estudio del arte con respecto de los fundamentos que se requieran para validar las metodologías y procesos a ser implementados dentro de esta investigación.
- Capítulo 3, se establecerá el tamaño de la muestra y se presentará un cuestionario a ser evaluado por los empresarios de la CMIC, y se obtendrá resultados; se presentará una metodología para el control de los presupuestos en etapas preliminares, y se implementará en un caso de estudio, mismo que será evaluado en su comportamiento por 4 semanas del proyecto.
- Capítulo 4, se analizará cada una de las preguntas elaboradas a los empresarios de la CMIC, se realizará un análisis de la implementación de la metodología de control y se analizarán los objetivos particulares y generales, con respecto al cuestionario y al caso de estudio.
- Capítulo 5, se determinará si la hipótesis propuesta es justificada por los objetivos particulares y generales, dando respuesta a la investigación, adicional se presentarán futuras líneas de investigación que se producen de esta tesis.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

Con el objetivo de validar el estudio, se elaboró el estudio del arte, lo cual nos llevó a profundizar en el análisis y mostrar todas las investigaciones de enfoques teóricos, de científicos y datos en general, que se aprueban como verdaderos para que se utilicen en este caso de estudio.

Dentro de esta sección se puede encontrar el estudio del arte con respecto a los temas de elaboración de presupuestos en las etapas de planeación, su comportamiento y su historia en el funcionamiento de la industria de la construcción.

Con lo cual se presentan los conceptos que se incluirán dentro de la metodología a ser aplicada, haciendo uso de lo que otros investigadores y desarrollares, han presentado a la fecha.

2.2 Fuentes de información

A continuación, se enlistan los lugares de donde se obtuvo la información que sustenta al estudio del arte de la tesis:

- Libros
- Tesis presentadas
- Artículos científicos
- Páginas de internet
- Documentos de internet
- Documentos de periódicos
- Entre otros

2.3 Presupuesto

2.3.1 Presupuesto de obra general

Un presupuesto es un documento en el cual se expresa un proyecto en términos de un costo monetario. Es una forma de presentar la información, donde se realizan los cálculos cuantitativos y cualitativos, que se concentran en documentos para su administración y análisis de estados financieros. En la rama de la construcción, el presupuesto es una radiografía que nos informa a la perfección los costos que se

erogaran de una prestación de servicios que se está solicitando. Quien elabora un presupuesto debe de fundamentar el mismo, mediante una guía para la elaboración y ejecución de los costos (Duarte, 2015).

2.3.2 Presupuesto conceptual

Este presupuesto es el que nos da una idea inicial del costo del proyecto o trabajo que se solicita a través de un documento básico de las partidas que conforman el costo total del proyecto, mediante algunos trazos o planos a escala. En este presupuesto debe solicitarse la entrega y recopilación de la información lo más detallada posible, un programa técnico de los requerimientos arquitectónicos solicitados al momento del encargo y presentar un costo aproximado del costo total que se le puedan dar las herramientas al cliente, para que pueda en ese momento tomar una decisión de si es factible el costo para el inicio del proyecto.

Al estimar un costo de obra se tiene que considerar los costos paramétricos. Ya que estos determinarán un costo muy cercano al costo real de la edificación, teniendo como base solo los metros cuadrados de construcción del edificio, el fin para que es concebida esta edificación y una idea conceptual inicial del proyecto (Quijano, 2009).

Al departamento de proyectos y/o al constructor le servirá para analizar o fijar un precio aproximado del edificio. El costo paramétrico servirá para realizar un análisis durante la etapa inicial del proyecto, en la toma de decisión de factibilidad temprana, técnica, económica o financiera; con este previo los inversionistas podrán realizar estudios o presupuestos más a detalle el proyecto a realizar, además les permite hacer observaciones más específicas sobre el diseño pues tienen una idea del costo aproximado y de lo que ellos pueden o deciden invertir económicamente, marcando las pautas a seguir del arquitecto proyectista, y con esta información el departamento de proyectos puede realizar su programa arquitectónico con adecuaciones o dejarlo sin modificación.

Ya con el arranque del desarrollo arquitectónico conceptual, el proyectista debe de tener procesos simples que le faciliten calcular el precio más acercado de la edificación a ejecutar y le sirvan para asegurar si el diseño se acerca a las necesidades monetarias fijadas por los inversionistas en el costo futuro de la construcción.

Una forma de realizar este proceso es el Método Análisis Rápido de Costos (M.A.R.C.). Esta metodología, consigue una proximidad entre los sistemas comunes de costo global, con el criterio de tomar áreas o volúmenes de los metros construidos, en donde los sistemas de análisis, más aproximados, solo podrán ser tomados en cuenta o usados cuando las ingenierías y proyecto arquitectónico están totalmente terminados y revisados, los cuales sirven como datos históricos que pueden ser fácilmente actualizados los precios de cada uno de los materiales utilizados para la construcción, equipos y mano de obra, actualizándolos a un valor presente al momento de la ejecución con ciertas formulas.

A continuación, se enlistan los conceptos que forman parte del método, de acuerdo a Quijano (2009):

- Partidas presupuestales
- Volúmenes de obra
- Índice de costos
- Factores de costo
- Actualización de costos

Tener bien definido la estructura y el contenido del presupuesto, la utilidad y el ciclo de vida del proyecto, así el conocer las herramientas que existen y aplicarlas con una guía, para poder convertir la teoría en una realidad (GestioPolis, 2001).

2.3.3 Presupuesto de inversión

Son los que representan los recursos financieros para cubrir la adquisición de activos fijos (tangibles) y los diferidos (intangibles) utilizados en la prestación (UNIMINUTO, 2016):

- Activo Fijo o tangible: Son aquellos activos materiales propiedad de la institución como terrenos, edificios, equipos de cómputo, muebles y enseres, vehículos de transporte y otros.
- Activos diferidos o intangibles: Corresponden aquellos activos inmateriales.

2.3.4 Factibilidad de proyecto

El análisis de factibilidad es una herramienta que nos ayuda a definir la toma de decisiones en el periodo de revisión de un proyecto y la etapa preliminar dentro de los ciclos de vida del proyecto y que son el final de la fase pre-operativa o de realización

dentro del ciclo del desarrollo. Se formula con datos de información que cuenta con la menor incertidumbre dada para poder medir las opciones de éxito o fracaso de un desarrollo o proyecto de inversión, basándose en él se podrán tomar las decisiones de cómo actuar o no con su aseguramiento o implementación (GestioPolis, 2001).



Figura 1, Diagrama de factibilidad de proyecto, fuente (GestioPolis, 2001)

2.3.5 Planeación de proyectos

La planeación es lo contrario a la improvisación, es un proceso adecuado de la gerencia de proyectos de construcción, que propone el objetivo, el alcance y la estrategia para realizar obras financieras, económicas, técnicas, y socialmente aceptables. Las empresas que comprenden de su importancia y la ejecutan, obtienen ganancias que definitivamente retribuyen la dedicación y esfuerzo por realizar esta acción y como consecuencia llegan a generar un valor para su personal y para las mismas organizaciones.

Son tres las principales metas que un sistema de planeación eficaz busca alcanzar, de acuerdo con GestioPolis (2001).

- Definir lo que se debe alcanzar,
- Determinar la manera de lograrlo y
- Funcionar como referencia para medir y controlar el desarrollo del proyecto.

Se prepara un plan de proyecto, que se define como un documento de resumen de gestión que describe los elementos esenciales de un proyecto en términos de sus objetivos, justificación y cómo se deben alcanzar los objetivos. Describe cómo deben llevarse a cabo todas las actividades principales bajo cada función de gestión de proyectos, incluida la del control general del proyecto. El plan del proyecto evolucionará de acuerdo a las etapas sucesivas del desarrollo de vida del proyecto.

Un plan de proyecto se desarrolla una vez que se han definido el caso comercial y el estatuto del proyecto. Se supone que el *Business Case* y el *Project Charter* se han preparado antes de la ejecución de esta fase y son de calidad y estándar aceptables.

La concepción del proyecto se define como el proceso de la base para la gestión del proyecto, incluidos los objetivos de planificación, entregables, productos de trabajo provisionales, procedimientos, organización, cadena de actividades, tipos de recursos, números, tiempos, rutinas y finanzas (Millán Millán, 2010).

2.3.6 Ciclo de vida de un proyecto

El desarrollo del proyecto lo forma un periodo de vida del proyecto, y como tal, las fases se acoplan a los requerimientos de un proyecto. Según el Smartsheet (2018) las etapas del ciclo de vida de un proyecto deberían describir lo siguiente:

- Qué trabajo debe ser logrado.
- Qué entregables deben ser generados y revisados.
- Quién debe estar involucrado.
- Cómo controlar y aprobar cada fase.

La definición de estos conceptos determinará un proyecto desde su concepción hasta su conclusión. Nos dará una metodología sistemática, oportuna y medible, que ayudará a las personas involucradas en un proyecto determinado. Esto beneficia a los *Project Managers* (PM) a determinar lo que se pretende obtener, antes de continuar con la siguiente fase del proyecto (Smartsheet, 2018).

Lo que indica el PMI, en “la gestión de un proyecto” es la ejecución de conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas para una gran gama de actividades, que se requieren para cumplir en un proyecto particular. Existen cinco fases de gestión de proyectos, y el ciclo de vida del proyecto, da un vistazo a la totalidad del proyecto, y mediante las fases, es un buen camino para lograrlo.



Figura 2, Diagrama de Ciclo de Vida de un Proyecto y sus contenidos, fuente (Smartsheet, 2018)

Fase 1: Iniciación del proyecto

Aquí es el punto de partida de un proyecto y la meta de esta fase es dar las bases del proyecto para llevarlo a un nivel alto. Esta parte regularmente inicia con un caso comercial. Aquí se inicia la investigación, si el proyecto es viable y si califica para ser ejecutado. Si es factible hacer pruebas para ver la factibilidad, esta sería la fase del proyecto en la que se realizaría (Smartsheet, 2018).

Fase 2: Planificación del proyecto

Esta es la etapa clave para llegar a una gestión exitosa de un proyecto y se concentra en realizar una ruta a seguir por todos. Esta etapa por lo regular inicia con el planteamiento de los objetivos. Uno de los métodos más utilizados para determinar los objetivos es S.M.A.R.T. que a continuación se presenta en la siguiente figura:



Figura 3, Significado de SMART Goals, Fuente (Smartsheet, 2018)

Fase 3: Ejecución del proyecto

Esta es la etapa en donde se trabajan y finalizan los entregables. Muchas de las veces se interpretan como el punto importante del proyecto, ya que están pasando varios acontecimientos en esta etapa, como reportes de estado y juntas, actualizaciones de desarrollo, así como reportes de rendimientos. Una junta de “arranque” por lo general marca el comienzo de la etapa de Ejecución del Proyecto, en donde los grupos participantes están documentados de sus responsabilidades.

Fase 4: Desempeño / Monitoreo del proyecto

En esta etapa se mide el rendimiento y la progresión del proyecto, para garantizar que lo que está pasando sea congruente con el plan de gestión del proyecto. Los directores de proyectos deberán usar indicadores claves de su rendimiento (KPI) y poder dictaminar si el proyecto está en curso. Un PM generalmente elegirá de dos a cinco de estos KPI para medir el rendimiento del proyecto, de acuerdo con fuente Smartsheet (2018):



Figura 4, KPI, Key Performance Indicator, fuente (Smartsheet, 2018)

- **Objetivos del proyecto:** medir si un proyecto está dentro del cronograma y el presupuesto es un indicador que si el proyecto logrará los objetivos de los interesados.
- **Entregables de calidad:** esto determina si se cumplen los entregables de tareas específicas.
- **Esfuerzo y seguimiento de costos:** los PM (Project Management) representarán el esfuerzo y el costo de los recursos para ver si el presupuesto está bien encaminado. Este tipo de seguimiento informa si un proyecto cumplirá su fecha de finalización en función del rendimiento actual.

- **Rendimiento del proyecto:** esto monitorea los cambios en el proyecto. Toma en consideración la cantidad y los tipos de problemas que surgen y cuán rápido se abordan. Esto puede ocurrir por obstáculos imprevistos y cambios de alcance.

Durante este tiempo, los PM pueden necesitar ajustar los horarios y recursos para asegurar que el proyecto esté en buen camino.

Fase 5: Cierre del proyecto

En esta etapa se muestra el proyecto finalizado. Las ingenierías contratadas para realizar puntalmente en el proyecto se dan de baja en ese momento. Existen colaboradores con desempeños excelentes que son reconocidos. Se acostumbra que unos PM organizan reuniones de trabajo para los colaboradores que participaron en el proyecto a manera de agradecimiento por su participación y esfuerzo. Una vez que se completa un proyecto, un PM a menudo sostendrá una reunión, a veces denominada "autopsia", para evaluar lo que salió bien en un proyecto e identificar las fallas del proyecto. Esto es especialmente útil para comprender las lecciones aprendidas, de modo que se puedan hacer mejoras para proyectos futuros (Smartsheet, 2018).

2.4 Control de Presupuesto

A medida que el proyecto comienza, los gerentes de proyecto deben crear rápidamente un proceso para monitorear los costos del proyecto. Mientras más pronto comience la fase de monitoreo de control de costos, más rápido los gerentes de proyecto podrán identificar los puntos problemáticos. Por ejemplo, si un artículo es significativamente más caro que el estimado, el gerente del proyecto debe de identificar el motivo de la diferencia y ver si ese aumento de los costos afecta a cualquier otra cosa en el presupuesto (SmartSheet, 2018).

Etapas de control del proyecto: el proceso de control del proyecto rastrea y administra el alcance, el costo y el cronograma de un proyecto de construcción. Los objetivos de este proceso son establecer una línea de base, realizar un seguimiento del rendimiento con respecto a la línea de base, pronosticar el desempeño al finalizar y compararlo con la línea de base e identificar los cambios y monitorear los efectos hasta la línea de base (SmartSheet, 2018).

2.4.1 Control de Avance por Volumen

Una adecuada administración de proyectos en gran volumen se necesita una eficiente organización, coordinación y programación detallada de todas las actividades involucradas. Lo podemos lograr con la metodología de Planeación y control de proyectos con PERT-CPM (Silva, 2012).

2.4.1.1 Reportes de avance de obra

En el transcurso de la ejecución de la obra, el gerente de proyectos, supervisor o encargado al frente tiene a su cargo diferentes actividades que necesita cumplir, que podemos mencionar como principales de acuerdo a Quijano (2009):

- Fungir como mediador entre todos los participantes en la obra.
- Acatarse al calendario de construcción o hacer uno (si fuera necesario).
- Coordinar el Plan Maestro de avances de obra (de acuerdo con los planes de todos los sub contratistas).
- Revisar constantemente el desarrollo del proyecto y los avances de obra.
- Predecir los pagos futuros (estimaciones).
- Mantener los plazos en fechas de calendario.

De acuerdo con Quijano (2009)

Para esta medición y en relación con los avances de obra, el avance de calendarización es primordial ya que este dictamina, mucho antes de iniciar la obra, cuáles serán los trabajos a realizar, por quiénes, en cuánto tiempo y con cuánto dinero. La mayoría de las responsabilidades de quien está al frente de una obra se refieren al control de los avances de las diferentes actividades (Quijano, 2009).

2.4.2 Control de Calidad

La supervisión de calidad de un programa serán los estándares que se deben de seguir donde las herramientas, técnicas y mecanismos de una empresa serán utilizados para su mejoramiento de calidad en los productos y servicios, para así lograr una mejor eficiencia.

Lo que pretende conseguir el control de calidad es una estrategia que le ayude a mantener un mejor cuidado siempre en la calidad ofrecida (Debitoor, 2018).

2.4.2.1 Objetivos

Implementar un control de calidad, nos lleva a ofrecer y satisfacer a nuestros clientes en un grado máximo y logrando así conseguir los objetivos trazados por la organización (Debitoor, 2018). Por lo general, el control de calidad se propone estandarizar a todos los procesos de la compañía.

De primera instancia, se consigue la documentación o información adecuada referente a los estándares de calidad que nuestros clientes potenciales esperan y, desde ahí se deben controlar todos los procesos, hasta conseguir el producto/servicio, incluyendo aquellos servicios que precedan, como lo es la distribución (Debitoor, 2018).

Beneficio de establecer procesos de control de calidad, de acuerdo con Debitoor (2018):

- Indica el orden, la importancia y la interrelación de los distintos procesos de la empresa.
- Se hace un trabajo más detallado de las operaciones.
- Se identifican los problemas antes y se corrigen más fácilmente.

2.4.2.2 Plan de calidad

Es una estrategia en donde podemos poner los proyectos y acciones que van dirigidos a maximizar la calidad de las operaciones y, que por ende acrecentamos la satisfacción de nuestros clientes (Debitoor, 2018).

Estos planes deberán de ser sumamente eficientes para poder impactar en los objetivos de la empresa.

El proceso de control de calidad, ejecuta o colabora en la identidad de todos los productos o servicios en sus diferentes etapas de desarrollo y en la implementación de las especificaciones de calidad de estos productos. Al igual que se desenvuelve, pone en marcha u organiza la elaboración de los procesos de prueba para determinar las características de la calidad en los materiales utilizados, materia prima, productos en proceso y productos terminados (Debitoor, 2018).

Deben de seguirse una serie de pasos para la ejecución del control de calidad, de acuerdo con Salazar (2016):

- Decidir qué controlar: el sujeto.
- Elaborar un objetivo para una característica de control.
- Elegir una unidad de medida.
- Elaborar un medio o sensor para medir la característica de control.
- Controlar o revisar la característica durante el proceso o prestación o al final de éste.
- Analizar las diferencias entre el desarrollo real y el esperado.
- Tomar las acciones necesarias.

2.4.3 Control Presupuestal

El análisis presupuestal son cada una de las actividades que nos llevarán a nivelar las cuentas de ingresos y erogaciones de un presupuesto (Pedrosa, 2015).

En el sentido más estricto, el control presupuestario es el que nos indica los controles, actividades y herramientas que nos va mantener las cuentas públicas de una administración saldadas, y de esta manera que los gastos no rebasen a los ingresos, originando un déficit público, y de tal manera, no sean más recursos gastados de los que son necesarios para financiar las partidas de gasto.

El presupuesto, por tanto, es de suma importancia y elemental en la planificación de las cuentas de una empresa o administración, y que de tal forma, sea a partir de éste la manera en la que podemos prevenir los gastos que vamos a considerar en un ejercicio, a partir de las acciones que se tengan consideradas y de la manera en la que estas serán financiadas, vía impuestos y otros ingresos de tipo tributario, recurrente o extraordinarios (Pedrosa, 2015).

Cuando se controla el presupuesto, es fácil planear y analizar las diferentes desviaciones que suelen salir durante el proceso de ejecución del presupuesto, previendo mecanismos constantemente cuando sucedan desequilibrios e inestabilidades en la adquisición de ingresos o gastos que sean detectados como inusuales o tiendan al alza. Los beneficios del control presupuestario son, de acuerdo a Pedrosa (2015):

- Flexibilidad en la toma de decisiones, derivadas del inicio de las actividades, de modo cabe la posibilidad de cambiar las previsiones y modificar tareas y partidas en función del estado del presupuesto.

- Control y efectividad de las medidas adoptadas durante el presupuesto, así como cuantificar las posibles diferencias.
- La posibilidad y oportunidad de comparar, de forma total en un ejercicio o por periodos, los datos reales de ejecución con los objetivos planteados inicialmente.

La medición presupuestal es de suma importancia para cualquier empresa, ya que nos va ayudar a darle continuidad y análisis de los posibles desvíos de lo que se había planeado del ejercicio siguiente, y por supuesto da por un hecho la actualización día a día de lo planificado y de la reorganización de las cuentas y soporte financiero de cualquier área de trabajo.

Contar con un control presupuestal es muy importante en cualquier empresa, ya que este nos ayuda con el seguimiento y análisis de las desviaciones de las variables en la programación del ejercicio y, agrega por consiguiente la actualización diaria de la reorganización y planificación de todas las cuentas de una estabilidad financiera de cualquier área (Pedrosa, 2015).

2.4.4 Herramientas para seguimiento y control de obra

En la actualidad, son más comunes los avances o recursos tecnológicos con que cuenta un Project Management, al realizar sus labores diarias. Existen muchas herramientas de diferentes tipos que nos ayudan a estar más cerca de que una herramienta de trabajo sirva para cada necesidad específica. Pero antes de que tengamos la necesidad de depender de la tecnología, es muy importante saber qué características nos conviene para cada proyecto. No es que tengamos que utilizar siempre la herramienta más nueva o la que tenga la mayor calidad existente en ese momento en el mercado. La decisión de cuál debemos elegir, debería ser otros criterios, como la verdadera funcionalidad que cumple la herramienta (OBS Business School, 2016).

Podríamos decidirnos por la herramienta más moderna y la cual nos ofrezca el mayor recurso, debemos de tener cuidado, ya que, si no es compatible con nuestro proyecto, decimos que hemos tomado la decisión errónea. No debemos de olvidar que será la herramienta la que se acople al proyecto y no el proyecto a esta herramienta. Podemos citar algunas de las herramientas o software utilizados como lo son de acuerdo OBS (2016):

- Procore
- BuildTools
- Co-construct
- BuilderTrend
- WorkflowMax
- Diazar

2.4.5 Herramientas para ajustes de planeación

Uno de los principales objetivos de la gestión de proyectos, es que debe de ser organizado para llevar a cabo un proyecto desde su concepción hasta su conclusión. Es, con mayor frecuencia que la gestión de proyectos tome más importancia a medida que avanza la era digital. Se basa regularmente en 4 principales fases, las cuales son: iniciación, planificación, ejecución y conclusión (Reyes, 2013).

Es una actividad muy intensa la gestión de proyectos, con muchas etapas de ejecución muy complejas. Afortunadamente hay muchas herramientas y técnicas para poder realizar en la ejecución de las actividades y/o tareas. Muchas de estas se pueden apoyar en los softwares y en otras se pudieran realizar de manera manual. El director del proyecto deberá decidir una de las herramientas que él crea sea la mejor y que se sienta a gusto con su tipo de liderazgo. Por lo general, ninguna de las herramientas abarca la mayoría de los requerimientos de la gestión de proyectos.

Program Evaluation Review Technique (PERT) y los diagramas de Gantt, pueden ser de las herramientas que mayormente son utilizadas para la gestión de proyectos. Las dos podrían ser usadas de una manera manual o se pueden apoyar de software sin costo o comerciales (Reyes, 2013).

La herramienta PERT es muy utilizada en la planeación y control adoptadas para asignar y medir las diferentes tareas que son necesarias para concluir un programa o tarea. Los gráficos CPM (Critical Path Method) y PERT son las que regularmente se usan indistintamente, lo que las diferencia, es la forma como son calculados los tiempos.

La gráfica de representación llamada Camino Crítico o Diagrama de CPM, se usan en la representación gráfica de las interrelaciones de las diferentes etapas de un proyecto y reportan la secuencia en que deben de ser realizadas las diferentes

actividades. Esta representación gráfica nos ayuda a mostrar los deslizamientos de puntos de falla o de tiempo. Estas gráficas son una ayuda valiosa del presupuesto y nos puede ayudar a mostrar el capital de dinero asignado frente al dinero erogado (Reyes, 2013).

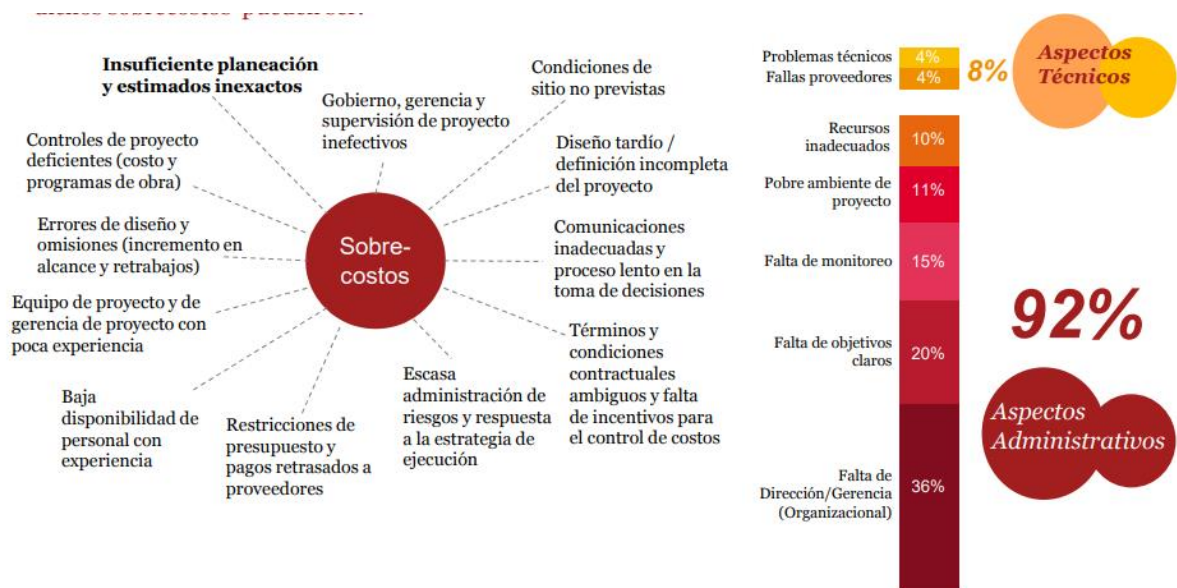


Figura 5, Diagrama de optimización de Proyectos de Calidad, fuente (PWC, 2013)

2.5 Metodología para Presupuestos Paramétricos

Las propuestas de los gastos de construcción en los inicios conceptuales de un proyecto son uno de los trabajos principales. Pero en estos inicios es muy común que no se tenga por lo regular todas y cada una de las ingenierías que actuarán en el proyecto y con esto no se tendría toda la información necesaria para desarrollar un presupuesto estimado del gasto total, en comparación con el proceso tradicional del costo por precios unitarios, de tal forma, que por eso debemos de realizar los cálculos con un proceso de aproximaciones por metros cuadrados. El método de aproximados lo conocemos como la estimación paramétrica de costos, consiste en basarse en unos cuantos costos distintivos del proyecto el cual nos puede dar un costo muy aproximado del costo real (Sánchez & Pérez, 2008).

Para que esto se pueda dar con este método es indispensable una buena base de datos históricos de proyectos anteriores similares y bien analizados por áreas con características específicas, esto es muy complejo ya que toda esta información es difícil de recopilar. Considerando esta dificultad o deficiencia se ha trabajado en un

diseño y la ejecución de una planificación para la recopilación y análisis de los diferentes datos del proyecto que se está ejecutando, para conseguir los parámetros de los costos que van a permitir calcular los costos para la ejecución del proyecto durante la etapa conceptual de este.

2.5.1 Costo por m²

Costo por conceptos de metros cuadrado. En el papel, parecen una gran idea. Usted obtiene la tranquilidad de que su proyecto se construirá con su presupuesto exacto. Además de eso, sabe qué esperar de su constructor durante el proceso de desarrollo. Desafortunadamente, así no es como funciona en este mercado de la construcción. En la realidad, los conceptos de costo por metro cuadrado son inexactos por no tener una buena metodología, o no contar con datos históricos, para un buen cálculo.

El principal problema con estos conceptos es que ofrecen una percepción de entendimiento mutuo entre el comprador y el constructor. Usted piensa que el constructor sabe exactamente lo que quiere construir, y seguirá el plan hasta la última palabra. Desafortunadamente, el constructor no comparte esa mentalidad: saben que desarrollar un proyecto personalizado no es tan simple como seguir un plan. Porque hay una variedad de complicaciones que no están cubiertas por un concepto de costo por metro cuadrado (Bronstein, 2015).

2.5.2 Costo por lote

El método de muestreo por atributos o lotes (Attribute Sampling Method) es un método que se utiliza para poder controlar o medir la calidad el cual nos va a servir para poder mirar la presencia o nula presencia (atributo) en todas las unidades que se están considerando (Certificación PM, 2018).

Después de revisar todas las unidades, se consensan si se acepta o rechaza un lote o volver a revisar otra unidad.

2.5.3 Costo por elemento

Un parámetro de costos por elemento nos indica los costos que se esperan del proyecto en sus diferentes etapas de su construcción. Un costo estimado en una de las etapas del proyecto que representa una estimación muy acercada al costo final proporcionada por el departamento de control presupuestal o de ingeniero experto y el cual cuenta con una base de datos de proyectos similares o anteriores. El

acercamiento a un costo real con una precisión muy acercada al costo real depende de las etapas del desarrollo del proyecto, desde los costos muy paramétricos en las etapas iniciales hasta valores con costos muy reales y confiables para los estimados de control al inicio de la obra o construcción (Hendrickson, Hendrickson, & Au, 1989).

Debido a que las decisiones que se hacen en una etapa inicial del proyecto, son relativamente generales comparadas con la toma de decisiones que se hacen durante las etapas más avanzadas, los costos que se dan en las etapas iniciales se calculan con una precisión menor que los que se hacen en las etapas avanzadas. Usualmente, el acercamiento del costo inicial en una etapa temprana del proyecto será más acertado si se cuenta con una información histórica confiable, esta precisión será proporcional a la información con la que se cuente al momento de la elaboración del estimado.

2.5.4 Presupuesto por avance y lote

El análisis y control del proyecto durante la etapa de ejecución es importante que su avance se base en el buen funcionamiento de acuerdo al programa de obra, para que con ello logre un excelente equilibrio en las tres variables que son claves durante este proceso y que son el costo, calidad y tiempo. Llevando un buen monitoreo y control de cada uno de los trabajos, se consigue poner en equilibrio estas tres variables ya que cada una lleva una correlación dependiendo una de otra, y si no se lleva un buen control de alguna de ellas se produce un error en cadena que se ve reflejado al final del proyecto. Y como consecuencia se afectará el programa que inicialmente se propuso (Quijano, 2009).

2.6 Optimización de Presupuesto

No podemos iniciar el proceso de optimización de presupuestos, sin tener claras las reglas del contrato que estemos negociando. Entendiendo que el proceso de optimizar también puede aumentar el valor presupuestal inicial (no solo bajarlo), a un valor económico más exacto al tipo de proyecto y contrato con el que se quiere ejecutar (Support Office, 2007). Optimizar al tener los elementos necesarios para dar un costo muy aproximado al costo final real y detectar cuales son los costos que no están cumpliendo con el plan original, para tomar acciones.

Una vez realizado el plan de proyecto, se deben de revisar los costos planificados. Si estos no están cumpliendo con el costo inicial, se debe de optimizar el plan inicial para que estos costos no se salgan del presupuesto. Conforme va modificándose el presupuesto debemos de tomar en cuenta que también es muy probable que se modifique la fecha que está prevista para finalización o el mismo proyecto puede sufrir modificaciones. Es esta relación entre el tiempo, ámbito y presupuesto que se le llama o conoce como triángulo del proyecto de acuerdo con Support Office (2007).

- **Ver los costos del proyecto** Puede ver los totales, los costos a lo largo del tiempo o los costos en un gráfico. Esto puede ayudarle a ver si están cumpliendo el presupuesto destino y si es necesario ajustar los costos.
- **Optimizar el plan para reducir los costos** Si determina que los costos planeados no cumplen el presupuesto destino, puede usar varias estrategias para reducir los costos.

Con tal de poder lograr el mayor beneficio en el proyecto es recomendable usar algún tipo de metodología y analizar los gastos y costos unitarios de la empresa consigo misma y con otras compañías de la competencia que sean de la misma industria. El propósito principal es el de hacer estas comparaciones y poder detectar las áreas de oportunidad, en alguna partida o rubro en específico, para que podamos proponer nuevas iniciativas o proyectos que alcancen una buena optimización del gasto (Ruiz, 2017).

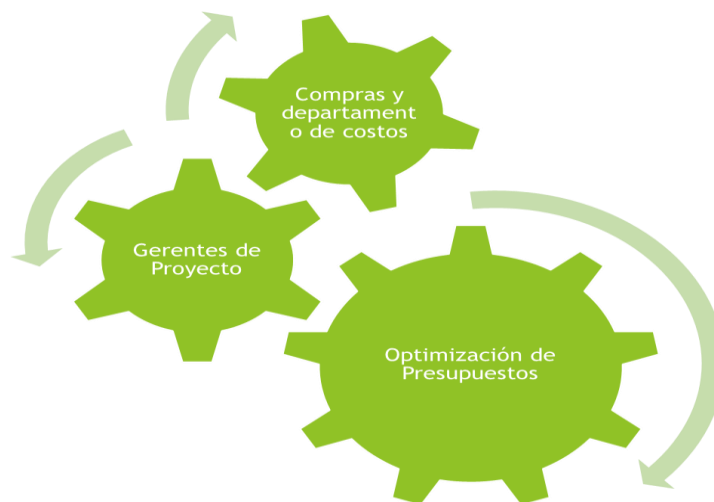


Figura 6, Diagrama de Optimización de un Presupuesto, fuente (Smartsheet, 2018)

2.6.1 Manejo de cambios de proyecto

El hacer el control integrado de modificaciones o cambios en el proyecto, obedece a controlar todas las solicitudes de cambios, autorizar estos cambios y negociarlos para que sean plasmados en los entregables (Gbenedji, 2017).

De igual manera a los activos de los estándares de las empresas, a los documentos del proyecto y a la estrategia de la dirección la supervisión del proyecto. Y abarca los siguientes trabajos de gestión de cambios de acuerdo con Gbenedji (2017):

- Influir en los factores que eluden el control de cambios, de forma que se implementen únicamente cambios aprobados.
- Controlar, analizar y aprobar las solicitudes de cambio de manera inmediata.
- Negociar los cambios aprobados.
- Conservar la integridad de las líneas base.
- Revisar, autorizar o no autorizar todas las acciones preventivas y correctivas recomendadas.
- Controlar y gestionar los cambios a través de todo el proyecto.
- Documentar el impacto total de las solicitudes de cambio.

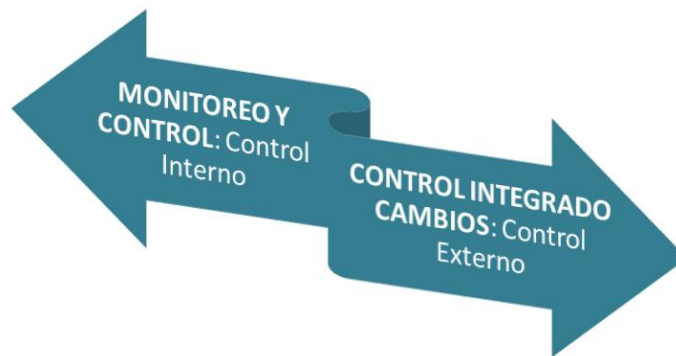


Figura 7, Diagrama de Monitoreo y Control de Cambios, fuente (Gbenedji, 2017)

Quien sea la persona interesada o involucrada en el proceso del proyecto puede pedir que se realicen cambios. Aunque los cambios comienzan verbalmente, es de suma importancia registrarlos en una bitácora o por escrito con cualquier documento que sea aprobado como oficial por la compañía e inmediatamente subirlos al sistema de gestión de cambios y/o al sistema de gestión de la configuración, para su aprobación o rechazo.

En cualquier momento que se solicite el proceso, debemos de hacer el seguimiento con el control integrado de cambios, que debe de conformarse por un comité de control de cambios (CCB), quien será el encargado de autorizar o rechazar los cambios solicitados, dicho comité podría estar conformado por el patrocinador, el cliente y se puede dar en algunos casos el PM. En el caso de que la obra se realice por un contrato, algunos de los cambios que sean solicitados deberán estar aprobados por el cliente, de acuerdo a las cláusulas del contrato (Gbenedji, 2017).

2.6.2 Manejo de Órdenes de Cambio

Las solicitudes de cambios son muy comunes en todos los proyectos, se puede decir que los cambios no los podemos evitar y que en la buena forma que los controlemos se podrá asegurar el éxito o fracaso del proyecto. Los cambios vienen a ser una variable que nos puede causar cierta inestabilidad en el proceso de construcción y control, que se lleva a cabo durante el transcurso del proyecto, pero que un buen director de proyectos puede controlar siempre y cuando tenga un buen manejo de control de cambios. Para solucionar esta situación el director del proyecto deberá de apoyarse con el plan que se aprobó en la dirección del proyecto que le pueda ayudar a tomar una adecuada decisión ante los cambios solicitados al plan inicial, es esta la clave para una buena gestión, poder controlar cualquier modificación solicitada siguiendo un proceso ya establecido por todas las partes que intervienen en el proyecto y que deberá de ser documentado en el plan de gestión de cambios (Certificación PM, 2018).

Aún que los cambios son autorizados o rechazados por el comité antes mencionado, el director del proyecto deberá de seguir un proceso para realizar estas acciones en el proceso del proyecto, de acuerdo con Gbenedji (2017):

- Reportar a los interesados del impacto del cambio sobre el proyecto.
- Llevar a cabo una revisión de todas las recomendaciones de cambio y acciones correctivas y preventivas.
- No autorizar aquellas solicitudes de cambio que no estén alineadas con los objetivos del proyecto.
- Aprobar la reparación de defectos.

- Documentar estos cambios en el plan para la dirección del proyecto y las líneas de base.

2.7 Optimización de en etapa de diseño y proyecto

Ya somos directores reconocidos en el proyecto, conocemos nuestro nivel de autoridad; aunque de manera genérica disponemos de una definición del proyecto, contamos con un presupuesto inicial, manejamos unas fechas de entrega y conocemos quiénes son los interesados (Certificación PM, 2018).

Aun así, desconocemos cuáles son todos los alcances de trabajo que están implícitos en el proyecto. Aquí es donde se debe de desarrollar los planes que se trazaron junto con la dirección del proyecto, debemos de contar con toda la documentación, aunque esta sea muy básica de inicio, sobre el programa de obra, los costos, el alcance, la calidad, los recursos, los canales de comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones y los interesados.

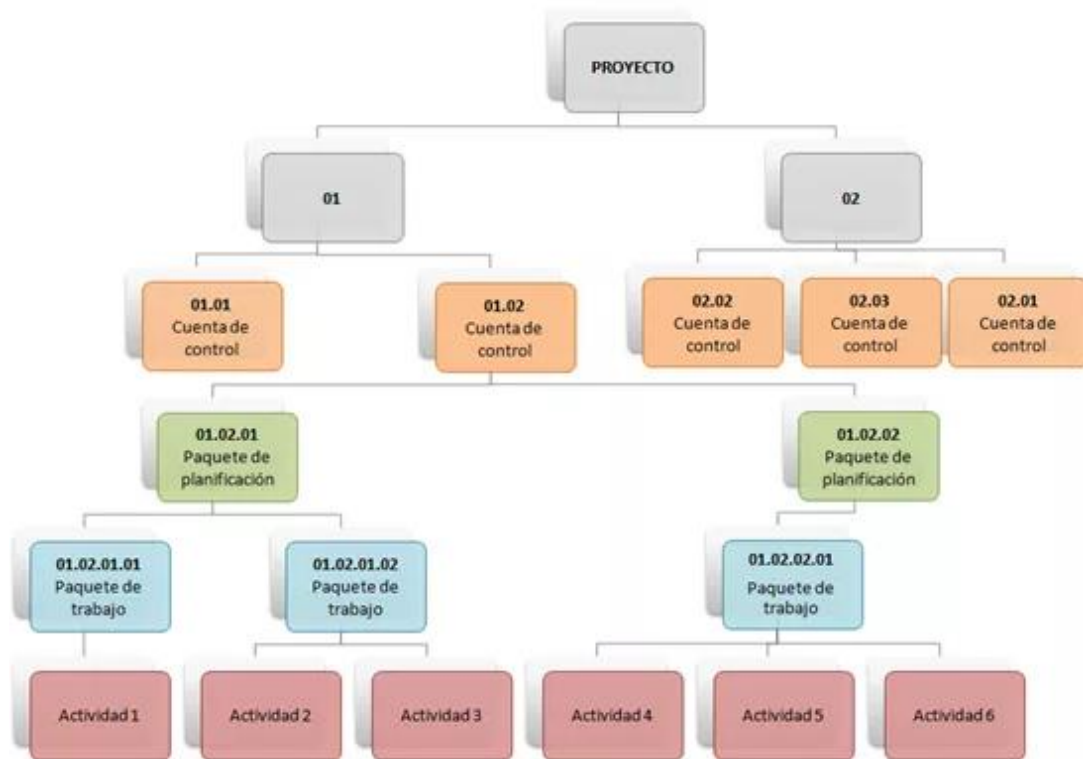


Figura 8, Diagrama para ejecución de actividades (Gbenedji, 2017)

2.7.1 Herramientas para seguimiento y control de proyectos de ingeniería

Esta herramienta se realiza técnicamente con la intención de llevar el seguimiento de los recursos con que se cuenta, el presupuesto y el edificio ya terminado y de igual forma, también se podría ejecutar en el área de las instalaciones (Certificación PM, 2018).

De igual manera, también se ejecuta con un mínimo de información para su realización rápida, un presupuesto para posteriormente trazar la ruta crítica de este proyecto. Lo adecuado sería primero planear las actividades, determinar su duración y establecer la secuencia a seguir y posteriormente establecer los recursos que son necesarios para la ejecución de lo que se planeó, los cuales deben de estar ligados a los precios unitarios mediante programas tales como Neodata y Opus. Así de esta manera se cargan los datos con los precios reales y bien codificados, se consigue de manera paralela el costo muy aproximado de la obra.

No hay que olvidar que parte de estas herramientas de informática no nos asegura que por sí solas, nos lleven al control establecidos de los tiempos de construcción de obra, presupuesto y que los recursos sean siempre los idóneos, lo que sí podemos garantizar es que la información se nos va dar con anticipación y en su momento de las posibles desviaciones y que gracias a esto se pueden tomar las decisiones oportunamente para poder corregir cualquier atraso o gastos que no se hubieran planeado en cada una de las áreas específicas del proyecto. De igual manera, con este software se pueden hacer reportes gráficos, tablas de costos, de recursos y de tiempos, con esto nos da la oportunidad de crear reportes personalizados para los ejecutores de la obra y la empresa. Otra ventaja del *software* es que podemos realizar reportes en la web e integrar en ella cualquier información con la que los directivos de las constructoras puedan verificar desde cualquier parte del mundo el estatus de avance que guarda la construcción, al día (Quijano, 2009, pág. 96).

Uno de los momentos en que se ven dificultades, es cuando se maneja cualquier *software* en un proyecto, es la implementación de códigos con los diferentes insumos y materiales que se necesitan durante la construcción. Esto es debido a que las empresas no tienen un estándar o lenguaje universal de acuerdo a los códigos de los diferentes productos que administran, ya que en la actualidad existe una gran variedad de marcas y con ello lleva a generar dificultad en el manejo de los códigos,

al generar las bases de datos en las cuales se realizan las consultas a partir de los planos entregables para el análisis y cálculo de los presupuestos solicitados o correspondientes.

Un punto importante es la información que se necesita y la comunicación que debe de transmitirse a los involucrados o equipos de trabajo. Se pueden realizar de diferentes maneras y una de las formas más comunes son: reportes, bitácoras, fotografías, etc. Aquí cabe señalar que cualquier información que se le transmita al gerente de proyectos le ayudará para tener a la mano cualquier asunto a considerar para la toma de decisiones durante la vida del proyecto. Por lo tanto, es de suma importancia contar con una excelente comunicación con todos los equipos de trabajo y por consiguiente un buen resultado en el desempeño del equipo, así como del mismo desarrollo del proyecto en general en el que se está trabajando (Quijano, 2009, pág. 96).

2.8 Ingenierías en proyectos Hoteleros

En este apartado se enlistarán todas las ingenierías que se involucran en el desarrollo de un proyecto arquitectónico de hotelería, se hará una lista de todas ellas para que se tomen en cuenta desde el inicio del proyecto.

2.8.1 Estructurales y Cimentación

La estructura de una construcción es el armazón que soporta todas las cargas. Se denomina cargas a todos aquellos factores y causas que inciden sobre el edificio produciendo deformaciones. Se puede entender entonces como una modelización que contiene cálculos gráficos o numéricos que sirven para diseñar los elementos que irán conectados entre sí. Precisamente, el cálculo estructural busca garantizar que los elementos cuenten con la solidez suficiente para resistir acciones permanentes como el peso propio y las acciones del terreno, en combinación con variables básicas provenientes de la naturaleza. Esas variables se estudian de acuerdo con el riesgo que representan (son viento, nieve, terremotos y otras). Las estructuras se componen de varios materiales, de acuerdo con Certicalia (2018):

- Estructuras metálicas
- Estructuras de hormigón
- Estructuras de madera

Hay las estructuras llamadas mixtas (acero-hormigón) y otras de materiales que se componen de (fibra de vidrio con poliéster). Las ingenierías de cálculos deberán cumplir con las normativas vigentes de diseño y cálculo, tendrían que sumarse también las normas que se exijan de cada material que componga la estructura.

En consecuencia, el cálculo estructural obedece a la normativa legal de la localidad, pero también a regulaciones propias para cada material, y forma parte del proyecto antes de la ejecución de la obra y de los requisitos de construcción (Certicalia, 2018).

La parte de la cimentación, es aquella estructura que se encarga de transmitir las cargas actuantes del edificio o construcción en su totalidad al terreno. Debido a que la resistencia y rigidez que presenta el terreno serían, en casos muy raros, muy por debajo de la estructura, la cimentación tiene un área en planta por arriba a la suma de las diferentes áreas de todas las columnas y muros de carga. La principal función de un cimentación es la de proporcionar el medio por el cual las cargas de la estructura que se concentren en columnas o muros de carga sean transmitidas al terreno, produciéndose un sistema de esfuerzos cortantes o puntuales que deberán ser resistidos con seguridad sin que se produzcan hundimientos o asentamientos, pueden existir asentamientos con márgenes de tolerancia ya sean diferenciales o uniformes (Covarrubias, 2018).

2.8.2 Albañilerías

Es una parte de la ingeniería que se encarga de la edificación de los edificios u obras proyectadas para un fin específico y según sean los diferentes casos se emplea los materiales como es el ladrillo, cal, yeso, arena, cemento o cualquier otro material semejante utilizado en la construcción. Existen materiales que son utilizados para la formación de la estructura considerados dentro de las albañilerías y que son asentados con morteros (EcuRed, 2018).

2.8.2.1 Tipos de albañilería

En la actualidad podríamos citar tres diferentes tipos de albañilería, cuya ejecución está definida por el tipo de edificación y los diferentes proyectos de cálculo estructural, así como las diferentes corrientes arquitectónicas que sean empleadas en el proyecto. Los tres tipos de albañilería son: albañilería simple, albañilería armada y albañilería reforzada (EcuRed, 2018).

2.8.2.1.1 Albañilería simple

Este tipo de albañilería es muy tradicional y se desarrolla con un método prácticamente experimental. En esta albañilería se puede decir que está compuesta por elementos muy sencillos como el ladrillo y el mortero para su pegado, siendo estos elementos los encargados de hacer la función estructural y de resistir las cargas potenciales transmitidas a través del muro que actúen en la construcción. Esto se consigue disponiendo de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas que actúan de una manera preferentemente en compresión (EcuRed, 2018).

2.8.2.1.2 Albañilería armada

Se le conoce así a esta albañilería ya que es utilizado el acero de refuerzo en la estructura y en los muros que conforman a la construcción. Regularmente estos refuerzos son tensores (refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), estos refuerzos están embebidos en los cimientos o en las columnas de una construcción respectivamente. Muchas de las veces se decide usar los ladrillos estructurados, cuyo diseño o capacidad estructural ayuda a la inserción de los tensores y así dar una mayor flexibilidad a toda la estructura (EcuRed, 2018).

2.8.2.1.3 Albañilería reforzada

La albañilería reforzada es la que para su resistencia se le agregan refuerzos tanto horizontales como verticales con acero de refuerzo y cuya función es la de mejorar la durabilidad del conjunto y aumento de la resistencia de los elementos como son columnas y muros de carga (Categoría Albañilería, 2018).

2.8.3 Acabados

Se les llama así a aquellos trabajos que se ejecutan en una obra en la etapa madura del ciclo de vida de un proyecto, para darle terminación o apariencia a los elementos que sirven como terminación o decoración, con una apariencia estética agradable y habitable Algunos de los acabados que podemos citar en la construcción de un edificio pueden ser: los pisos, puertas, ventanas, recubrimientos con aplanados de cemento o yeso, pintura, azulejos en muros, etc. Algunos de los materiales que regularmente se usan para dar este acabado son: cerámicos, yeso, morteros o cemento, madera, ladrillos, pintura, impermeabilizantes, piezas de cantera o mampostería, etc. (Arquigrafico, 2017).

Le llamamos acabados, revestimiento o recubrimiento a los materiales que utilizamos para dar la apariencia final y que instalamos sobre un muro o superficie en obra negra. Podemos decir que son los materiales que dan la apariencia final y que se instalan sobre, muros, pisos, plafones, obras exteriores, azoteas, huecos y vanos de una construcción.

Los recubrimientos de una obra cumplen la función o su objetivo primordial es la de proteger los materiales bases de obra negra, así como darles un toque estético, belleza y confort. Para lograr su acabado final regularmente se necesita utilizar por lo menos otros materiales que le llamamos acabados intermedios (Arquigrafico, 2017).

2.8.4 Instalaciones

2.8.4.1 Protección contra incendios

En la concepción de los proyectos se debería de tomar en cuenta los reglamentos de medidas de seguridad en protección contra incendios, que reglamenta las diferentes normas vigentes (prevenciondocente, 2005) & (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

El objetivo principal de esta ingeniería es poner los lineamientos y procedimientos que nos van a llevar a cumplir con las reglas mínimas de seguridad en algún conato de incendio. Pretende prevenir a los límites más bajos y aceptables los riesgos en que los que usuarios o inquilinos de un edificio pueda sufrir daños provocados por un incendio originado por un accidente (prevenciondocente, 2005) & (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

2.8.4.2 Pararrayos

Uno de los objetivos principales de esta ingeniería es prevenir a los límites más bajos aceptables los riesgos que los usuarios pudieron sufrir daños durante el uso del edificio, a consecuencia de un acontecimiento de caída de rayos, tomando en cuenta el diseño del proyecto, en su construcción uso y mantenimiento. La prestación va encaminado a reducir el riesgo de electrocución y de un conato de incendio, con las correspondientes instalaciones de protección contra la caída o acción de un rayo (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

2.8.4.3 Instalaciones de iluminación

Los objetivos principales de esta ingeniería es cuidar los requerimientos del diseño de la instalación eléctrica de la iluminación del edificio son dos: Reducir el riesgo por

los daños ocasionados a las personas como consecuencia de una instalación de iluminación deficiente en áreas de circulación de los edificios, considerando interiores como exteriores, tanto en casos de emergencia o de fallo del alumbrado normal. Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

2.8.4.4 Ventilación artificial

El objetivo principal de esta ingeniería es cuidar en los sistemas de ventilación artificial y que cumplan con los lineamientos de calidad del aire interno de los edificios y que se justifique, con las ingenierías calculadas adecuadamente. En algunos espacios en específicos se deben de cumplir un mínimo de requerimientos en las reglamentaciones actuales vigentes. La edificación o área del edificio tendrá que disponer de medios necesarios para que esa área se puedan ventilar satisfactoriamente, reduciendo los contaminantes que se generen de una forma habitual durante su uso en condiciones normales, de tal forma, que se diseña su dimensión con un sistema de ventilación adecuado para facilitar una corriente adecuada de aire exterior y sea suficiente la extracción y expulsión del aire ya viciado por los contaminantes (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

2.8.4.5 Red de aguas residuales

El cálculo de la red sanitaria debe de ser mixta, por la cual se garantice el uso independiente de las redes de aguas negras y los bajantes de aguas pluviales y residuales, conectándose en los registros en planta baja. La conexión de estas dos redes de aguas se hace tomando en cuenta las debidas interposiciones de cierres hidráulicas mediante válvulas check y con esto asegurando que no se transmitan los gases entre las redes, ni su retorno a los puntos previstos por la captación (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

El objetivo principal de esta instalación es realizar la salida de las aguas ya sean negras, jabonosas o pluviales y que cumplan con las mínimas especificaciones a cumplir, para que esta salida se realice con las debidas seguridades de higiene, salud y protección al medio ambiente.

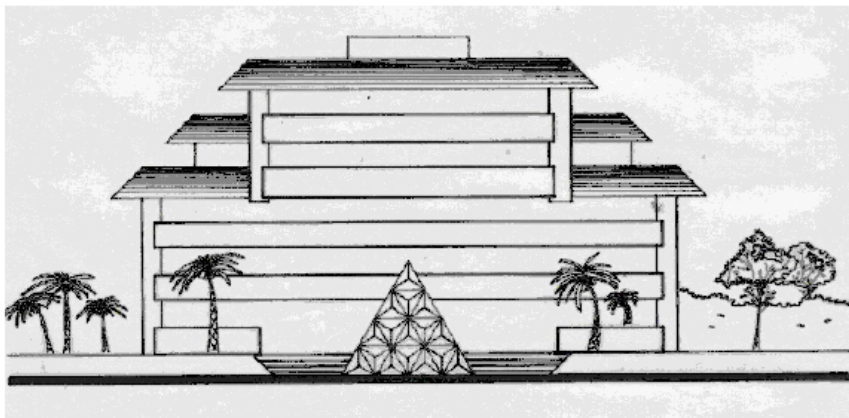
2.8.4.6 Suministro de agua

El objetivo principal de esta ingeniería es que la tubería instalada para el suministro del agua cumpla con los requisitos mínimos que se calcularon en la ingeniería correspondiente. El sistema de red, deberá de tener los medios mínimos adecuados para que el suministro del agua sea adecuado para el consumo al equipamiento higiénico calculado, de una forma sostenible, suministrando que el flujo de agua sea suficiente para su buen funcionamiento. Se recomienda que se incorporen sistemas de medios de ahorros y controles de agua (Camarena Caballín & Gimena, 2014).

2.9 Costos Paramétricos Hotelería

Tabla 1, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 1 (González Meléndez, 2016)

HOTEL DE GRAN TURISMO	M0690	7,200 m²	12 Niveles	100 Cuartos 5 Elevadores
------------------------------	--------------	----------------------------	-------------------	---------------------------------



Especificaciones

- Cimentación a base de zapatas corridas, dados, contratraves y muros perimetrales de concreto armado. Losa de desplante de concreto armado de 15 cm. de espesor
- Estructura de columnas y losas reticulares de concreto armado.
- Fachada integral de perfiles de aluminio pesados anodizados en color con cristal de 12 mm. (de importación) tratado templado y en color.
- Cuartos de 32 m². cada uno con alfombra importada, muros y plafones con recubrimiento texturizado, equipo de aspersión contra incendios, detector de humo, baño incluye w. c. de lujo, tocador con gabinete y lavabo, tna de hidromasaje con regadera.
- Equipo de calefacción y aire acondicionado de piso de alto

Características

- 7,200 m²
- 12 Niveles
- 100 Cuartos
- 5 Elevadores

Distribución de áreas

Tipo de área	m ²	%
1 Área habitable para 100 cuartos de hotel de		0.00
2 Área para pasillo de hotel de Gran Turismo		0.00
3 Área para salones de hotel de Gran Turismo		0.00
4 Área para comedores de hotel Gran Turismo		0.00
5 Área para recepción de hotel de Gran Turismo		0.00
Totales		100.00

Observaciones

- No se incluyen bardas ni obras exteriores
- Dentro del 28 % que se carga al Costo Directo se incluyen los Costos indirectos del Constructor para la realización de la Obra, tanto de sus Oficinas Centrales como de la Administración de Obra así como el Costo por Financiamiento y el Cargo por la Utilidad del Constructor.
- Todos los materiales y subcontratos **NO** incluyen el I.V.A. (ver página 2).
- Mano de obra de mercado.
- Materiales con precios de mercado para el constructor puestos en la obra.

Tabla 2, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 2 (González Meléndez, 2016)



COSTOS PARAMÉTRICOS

Ciudad de México 01 de Enero de 2016

HOTEL DE GRAN TURISMO	M0690	7,200 m2	12 Niveles	100 Cuartos 5 Elevadores
------------------------------	--------------	-----------------	-------------------	---------------------------------

RESUMEN POR PARTIDAS

No.	PARTIDA	Importe a Costo Directo	% Del CD	Costo Directo Por m2	P.U. por m2 incluye 28% de Indirectos + Utilidad	\$/ m2 del Valor de Reposición Nuevo
1	CIMENTACIÓN	3,774,378.00	3.61	524.22	671.00	771.65
2	ESTRUCTURA	15,231,456.00	14.56	2,115.48	2,707.81	3,113.99
3	FACHADAS Y TECHADOS	12,834,476.08	12.27	1,782.57	2,281.68	2,623.94
4	ALBAÑERÍA Y ACABADOS	35,571,118.07	34.00	4,940.43	6,323.75	7,272.32
5	OBRAS EXTERIORES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	INST. HIDRAULICAS Y SANITARIAS	3,836,647.99	3.48	505.09	646.52	743.49
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5,015,735.99	4.79	696.63	891.69	1,025.44
8	INSTALACIONES ESPECIALES	28,562,690.78	27.30	3,967.04	5,077.81	5,839.48
T O T A L E S :		104,626,502.	100.00	14,531.46	18,600.27	21,390.31

INTEGRACION DEL VALOR DE REPOSICION NUEVO VRN

CONCEPTO	Importe \$	% del C. D.	% del V.R.N.
A Costo Directo de la Obra	104,626,502.91	100.00	67.93
B Costos Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento durante la ejecución de la Obra y Utilidad del Constructor (28% del CD)	29,295,420.81	28.00	19.02
C Costos de Planos y Proyectos (8% de la suma de los renglones A+B)	10,713,753.90	10.24	6.96
D Costos de los Permisos y Licencias de Construcción (7% de la suma de los renglones A+B)	9,374,534.66	8.96	6.09
VALOR DE REPOSICION NUEVO	154,010,212.28	147.20	100.00

Tabla 3, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 3 (González Meléndez, 2016)



COSTOS PARAMÉTRICOS

Ciudad de México 01 de Enero de 2016

HOTEL DE GRAN TURISMO	M0690	7,200 m2	12 Niveles	100 Cuartos 5 Elevadores
------------------------------	--------------	-----------------	-------------------	---------------------------------

PRESUPUESTO A CD POR ENSAMBLES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Clave	Descripción del Sistema Constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a Costo Directo \$	%
1.0 CIMENTACIÓN						
E01-131	Cimentación profunda para edificación de 12 niveles reforzada uso habitacional, incluye: - Limpieza, desentrase de terreno, acarreo, trazo y nivelación uso habitacional, incluye: - Limpieza, desentrase de terreno, acarreo, trazo y nivelación para desplante de estructura - Excavación, incluye afine de taludes y fondo. Material tipo I, zona A, prof. de 0.00 a 4.00 m, - Relleno compactado en capas de 20 cm. Utilizando material producto de la obra. - Impermeabilización en cimentación dallas y trabes con emulsión asfáltica y 2 capas de fieltro no S, - Sistema de cimentación formado de pilotes de concreto de 0.50 x 0.50 x 20.00 m, contratabes y muros perimetrales f'c=250 kg/cm2-3/4, 120 kg de acero/m3 fy'=4200 kg/cm2, plantilla de conc. 5 cm-100 kg/cm2 - Losa de desplante de concreto de 15 cm. R.N. f'c=200 kg/cm2, agregado máximo 3/4"	m2	600	6,290.63	3,774,378.00	3.6
TOTAL DE CIMENTACIÓN :					3,774,378.00	3.6
2.0 ESTRUCTURA						
E02-121	Estructura de concreto para 12 niveles uso comercial, incluye: - Columna de conc. f'c=200 kg/cm2-3/4" De 50 x 50 cm cimbra común ref. con 180 kg/m3 acero fy'=4200 kg/cm2 - Rampa para escalera de concreto armado de 1.50 m. de ancho - Losa reticular en estructura, peralte = 50 cm cimbra común aligerada con caseton de poliestireno, reforzada con 120 kg de acero por m3, concreto f'c = 200 - 3/4" Estructura a base de columnas para soportar armadura metálica para nave industrial ligera, incluye: - Columna de conc. f'c=200 kg/cm2-3/4" De 40 x 40 cm cimbra común ref. con 180 kg/m3 acero fy'=4200 kg/cm2 - Fabricación y montaje hasta 20 metros de altura de estructura de acero estructural A-36, formada con perfiles ligeros (hasta 12 kg/m)	m2	7,200	2,115.48	15,231,456.00	14.6
TOTAL DE ESTRUCTURA :					15,231,456.00	14.6
3.0 FACHADAS Y TECHADOS						
E03-070	Fachada tipo integral para oficina de superlujo formada con: - 90 % de cancelería integral formada con perfiles de aluminio pesado de 3 1/2" esmaltado o anodizado en color natural, oro o duranodic (champafia) con cristal de 12 mm importado claro, bronce, gris humo, verde (aislantes de calor) - 10 % de recubrimiento de pasta de color o recubrimiento de piedra natural o artificial o aplanado de mortero cem-arena sobre el muro de block de concreto o de tabique y pintado con pintura para exteriores de buena calidad. - Cristal de 12 mm. en área de recepción templado claro o con tinte de color.	m2	4,155	3,088.18	12,834,476.08	12.3
TOTAL DE FACHADAS Y TECHADOS :					12,834,476.08	12.3
4.0 ALBAÑERÍA Y ACABADOS						
E06-380	Baño común para salón de hotel de Gran Turismo - Recubrimiento en pisos con placa de mármol - Recubrimiento en muros y plafones con pasta acrílica pigmentada azulejo o loseta de lujo con listelo - Muebles de baño con mezcladoras accesorios completos de lujo - Incluye: Inodoros, mingitorios, mamparas con herrajes de lujo, lavabo con pedestal, ovalin sobre mueble con cubierta de placa de mármol, espejo de 6 mm panorámico de pared a pared	pza	27	50,201.40	1,355,437.80	1.3
E06-340	Baño para cuarto de hotel de Gran Turismo - Recubrimiento en pisos y muros con azulejo de lujo - Recubrimiento en plafones con falso plafón de acrílico con aluminio - Muebles de baño con mezcladoras accesorios completos de lujo - Incluye: Inodoro, ovalin sobre mueble con cubierta de placa de mármol, espejo de 6 mm panorámico de pared a pared, tina, regadera, cancel de baño, cancel para tina de aluminio y acrílico	pza	100	50,201.40	5,020,140.00	4.8

Tabla 4, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 4 (González Meléndez, 2016)



COSTOS PARAMÉTRICOS
Ciudad de México 01 de Enero de 2016

HOTEL DE GRAN TURISMO	M0690	7,200 m2	12 Niveles	100 Cuartos 5 Elevadores
------------------------------	--------------	-----------------	-------------------	---------------------------------

PRESUPUESTO A CD POR ENSAMBLES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Clave	Descripción del Sistema Constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a Costo Directo \$	%
E05-310	Construcción interior para recepción de hotel de Gran Turismo - No incluye instalaciones eléctricas o hidrosanitarias. - Densidad de muros interiores de 0.40 m2/m2. - Doble altura en el área de vestíbulo - Muros y plafones con acabados aparentes de yeso recubiertos con placas de mármol nacional o imprimado, lambrines de maderas finas y plafones de paneles de yeso con decoraciones integradas, cortes y cajillos de acuerdo a diseño - Pisos con firmes de cemento-arena recubiertos con loseta cerámica placas de mármol nacional o imprimado, alfombras y duela o parquet de madara de alta calidad - Puerta principal de doble acceso de aluminio anodizado de 3" con cristal templado de 12 m.m. Incluye bisagras hidráulicas y demás herrajes - Carpintería integrada con maderas finas incluye todos los herrajes	m2	840	5,340.32	4,485,868.79	4.3
E05-270	Construcción interior para comedor de hotel de Gran Turismo - No incluye e baños ni cocinas ni instalaciones eléctricas o hidrosanitarias. - Densidad de muros interiores de 0.30 m2/m2. - Altura de hasta 3.00 m - Muros y plafones con acabados aparentes de yeso recubiertos con pintura y pasta acrílica pigmentada o tirol - Pisos con firmes de cem-arena recubiertos con loseta cerámica, terrazos o materiales pétreos, placas de mármol nacional o imprimado, alfombras y duela o parquet de madara de alta calidad, zoclos de la misma calidad de los pisos - Carpintería integrada con maderas finas incluye todos los herrajes	m2	810	3,643.50	2,951,235.00	2.8
E05-230	Construcción interior para salones de hotel de Gran Turismo - No incluye e baños ni cocinas ni instalaciones eléctricas o hidrosanitarias. - Densidad de muros interiores de 0.10 m2/m2. - Altura de hasta 3.00 m - Muros y plafones con acabados aparentes de yeso recubiertos con pintura y pasta acrílica pigmentada o tirol - Pisos con firmes de cem-arena recubiertos con loseta cerámica, terrazos o materiales pétreos, placas de mármol nacional o imprimado, alfombras y duela o parquet de madara de alta calidad, zoclos de la misma calidad de los pisos - Carpintería integrada con maderas finas incluye todos los herrajes	m2	1,030	3,199.59	3,295,577.70	3.1
E05-190	Construcción interior para pasillos de hotel de gran turismo - No incluye e baños ni instalaciones eléctricas o hidrosanitarias. - Densidad de muros interiores de 0.70 m2/m2. - Muros y plafones con acabados aparentes de yeso recubiertos con pintura y pasta acrílica pigmentada o tirol - Pisos con firmes de cem-arena recubiertos con loseta cerámica, terrazos o materiales pétreos, placas de mármol nacional o imprimado, alfombras y duela o parquet de madara de alta calidad, zoclos de la misma calidad de los pisos - Carpintería integrada con maderas finas incluye todos los herrajes	m2	720	2,651.64	1,909,180.79	1.8
E05-150	Construcción interior para cuarto de hotel de Gran Turismo - No incluye e baño ni instalaciones eléctricas o hidrosanitarias. - Densidad de muros interiores de 0.70 m2/m2. - Muros y plafones con acabados aparentes de yeso recubiertos con pintura, tapiz o pasta acrílica pigmentada o tirol - Pisos con firmes de cem-arena recubiertos con loseta cerámica, terrazos o materiales pétreos, placas de mármol nacional o imprimado, alfombras y duela o parquet de madara de alta calidad, zoclos de la misma calidad de los pisos - Carpintería integrada con maderas finas incluye todos los herrajes, con closets y vestidores en las habitaciones	m2	3,800	4,232.62	16,083,955.99	15.4
E04-050	Azotea y terrazas para edificio comercial de lujo - Pretill de tabique rojo comun en 14 cm asentado con mortero cemento-arena 1:5, relleno de tezontle en azotea incluye tendido y apisonado, entortado en azotea de 3 cm de espesor con mortero cemento calhidra-arena 1:1:8 - Enladrillado en azotea con ladrillo de barro comun de 1.5 x 12.5 x 23.5 cm acabado comun asentado con mortero hidraulico-arena 1:4 incluye escobillado con lechada, piso de baldosa la huerta natural de 2 x 15 x 30 cm asentado con mortero cemento-arena 1:4 cemento gris-agua	m2	600	782.87	469,722.00	0.4

Ing. Raúl González Meléndez Registro Público del Derecho de Autor No. 03-2008-0726122612800-01. Prohibida su reproducción total o parcial

Tabla 5, Costos paramétrico, Hotel Gran Turismo, parte 5 (González Meléndez, 2016)



COSTOS PARAMÉTRICOS

Ciudad de México 01 de Enero de 2016

HOTEL DE GRAN TURISMO	M0690	7,200 m2	12 Niveles	100 Cuartos 5 Elevadores
------------------------------	--------------	-----------------	-------------------	---------------------------------

PRESUPUESTO A CD POR ENSAMBLES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Clave	Descripción del Sistema Constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a Costo Directo \$	%
	chafian de 10 x 10 cm de pedacera de ladrillo y mortero hidráulico-arena 1:4 Impermeabilización en azotea con asfalto oxidado y tres capas de fieltro no 5 con arena-agua - Piso de baldosa La Huerta natural de 2 x 15 x 30 cm asentado con mortero cemento-arena 1:4					
TOTAL DE ALBAÑERÍA Y ACABADOS :					35,571,118.07	34.0
6.0 INST. HIDRAULICAS Y SANITARIAS						
E06-140	Instalación hidráulica, sanitaria y gas para hotel de Gran Turismo INSTALACIÓN HIDRÁULICA: -- De la toma domiciliar a cisterna (tubería y conexiones de cobre de 19mm, válvulas, medidor, llave de manguera). -- De cisterna a columna hidráulica (Sistema Hidroneumático, tubería y conexiones de cobre tipo M) . -- De columna hidráulica a muebles (tubería y conexiones de cobre tipo M). -- De columna hidráulica a rociadores contra incendio (Tubería y conexiones de acero galvanizado) -- Sistema calentador de agua INSTALACIÓN SANITARIA: -- De muebles a la columna de bajada (tubería y conexiones de FoFo). -- Columna de bajada al primer registro (tubería y conexiones de FoFo) -- Línea de desagüe del primer registro a la línea de drenaje municipal (excavación, tubería de concreto, registros, rellenos, conexión). -- Bajada pluvial al primer registro (tubería y conexiones de FoFo, soportera y coladeras) - INSTALACIÓN DE GAS: - De tanque a muebles (tubería y conexiones Tipo L)	m2	7,200	505.09	3,636,647.99	3.5
TOTAL DE INST. HIDRAULICAS Y SANITARIAS :					3,636,647.99	3.5
7.0 INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
E07-130	Instalación eléctrica para hotel de Gran Turismo - Desde la acometida a tablero principal, a tablero particular, a salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización, cableado (alimentación), apagadores, contactos e iluminación	m2	7,200	696.63	5,015,735.99	4.8
TOTAL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS :					5,015,735.99	4.8
8.0 INSTALACIONES ESPECIALES						
E09-060	Instalaciones especiales para hotel de Gran Turismo - Equipo hidroneumático equipo de aire acondicionado Mini-Split completo Sistema de aire acondicionado central incluyendo ducterías, soportera y equipos, Sistema de circuito cerrado de TV, Subestación eléctrica de 25 KV, Planta de emergencia para la generación de energía, sistema de red de voz y datos	m2	7,200	2,450.11	17,640,791.99	16.9
E08-180	Elevador para 15 pasajeros (1050 kg) 12 paradas uso comercial	puz	5	2,184,379.76	10,921,898.79	10.4
TOTAL DE INSTALACIONES ESPECIALES :					28,562,690.78	27.3
TOTAL DEL PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO:					104,626,502.91	

Tabla 7, Escalatoria por Ciudad tomando como base la CDMC, fuente (González Meléndez, 2016)

BASE CIUDAD DE MÉXICO, D.F. = 1.000

(Aplican en edificaciones para vivienda y comerciales con estructuras de concreto armado y acabados tipo Interés Social y Medio)

ESTADO	CIUDAD	FACTOR
Aguascalientes	Aguascalientes	0.978
Baja California Norte	Mexicali	1.124
Baja California Norte	Tijuana	1.113
Baja California Sur	La Paz	1.145
Campeche	Campeche	1.035
Coahuila	Saltillo	1.022
Coahuila	Torreón	1.036
Colima	Colima	1.011
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	0.913
Chiapas	Tapachula	0.921
Chihuahua	Chihuahua	1.076
Chihuahua	Cd. Juárez	1.082
Durango	Durango	0.976
Guanajuato	Guanajuato	0.968
Guerrero	Chilpancingo	0.986
Guerrero	Acapulco	1.045
Hidalgo	Pachuca	0.967
Jalisco	Guadalajara	0.987
Jalisco	Puerto Vallarta	1.052
México	Toluca	0.987
Michoacán	Morelia	0.918
Morelos	Cuernavaca	1.011
Nayarit	Tepic	0.965

ESTADO	CIUDAD	FACTOR
Nuevo León	Monterrey	1.072
Oaxaca	Oaxaca	0.918
Puebla	Puebla	0.994
Querétaro	Querétaro	0.986
Quintana Roo	Chetumal	1.123
Quintana Roo	Cancún	1.109
San Luis Potosí	San Luis Potosí	0.954
Sinaloa	Culiacán	1.078
Sinaloa	Mazatlán	1.082
Sonora	Hermosillo	1.023
Sonora	Nogales	1.132
Tabasco	Villahermosa	1.013
Tamaulipas	Cd. Victoria	0.982
Tamaulipas	Nuevo Laredo	1.072
Tamaulipas	Reynosa	1.081
Tamaulipas	Tampico	1.043
Tlaxcala	Tlaxcala	0.941
Veracruz	Jalapa	0.994
Veracruz	Orizaba	0.967
Veracruz	Veracruz	1.023
Veracruz	Coatzacoalcos	1.006
Yucatán	Mérida	0.987
Zacatecas	Zacatecas	0.967

CAPÍTULO 3 ENCUESTAS, RESULTADOS Y CASO DE ESTUDIO

3.1 Introducción

Dentro de este capítulo, se presenta el determinar el número de encuestados que serán necesarios para dar validez a un estudio utilizando la herramienta de encuesta, a su vez se fundamentará el caso de estudio con el cual se pretende dar una solución mediante una propuesta de metodología presupuestal

3.2 Método de medición

Se usarán dos herramientas para medir el caso de estudio, y se realizará un estudio a la sociedad constructora. En el caso de estudio se tomará un hotel en la playa de Cancún, y en las encuestas, a agremiados dados de alta en la CMIC.

3.2.1 Herramienta Cuestionario.

Uno de los métodos utilizando para la elaboración de un cuestionario establece lo siguiente: el objetivo de este cuestionario es explorar de manera general cómo se elaboran los presupuestos en el ámbito de la construcción, tomando en cuenta la coordinación de las ingenierías que intervienen, durante la etapa del proyecto en elaboración del presupuesto de obra.

3.2.2 Herramienta caso de estudio

A su vez, el otro método se plantea con la metodología de control de obra y presupuestos, para construcciones hoteleras, con la cual se realiza un caso de estudio en la obra de Crown Paradise Cancún, evaluando su comportamiento durante 4 semanas. Se analizan los resultados que se obtuvieron de las encuestas y el caso de estudio.

Tamaño de la muestra

Para la determinación del tamaño de muestra, tomando en cuenta que el universo es el finito, en primer lugar, se debe conocer el tamaño del universo "N" o el número total de personas que lo forman (Castellanos, 2011).

Ecuación 1, Tamaño de muestra finita, fuente (Castellanos, 2011)

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{589 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.15^2 \cdot (589 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = 39.86 \approx 40 \text{ encuestas}$$

Donde:

- N = Total de la población (589 agremiados a la CMIC)
- $Z\alpha = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- $q = 1 - p$ (en este caso 1-0.5 = 0.5)
- d = precisión (en su investigación use un 15%).

3.2.3 Cómo elaborar un cuestionario

Lo primero que es indispensable es decidir si el cuestionario deberá de contener preguntas de tipo cerradas y abiertas. Para el estudio se recomienda utilizar las preguntas que sean de tipo sean cerradas. Para que puedan cerrarse lo que hay que considerar primero es realizar las preguntas abiertas con una muestra de población. Ya con estas respuestas, se pueden diseñar las preguntas cerradas (Tesis de Investigación, 2011).

Es importante que tengamos la seguridad que a los que solicitamos que respondieran la encuesta lo hayan hecho. Es muy importante que se conozca la opinión de los posibles encuestados acerca de lo que se pretende investigar, que conozcan del tema, antes de que diseñemos el cuestionario.

Hacer un acercamiento inicial con los posibles encuestadores es importante para asegurarnos de que respondan, hacerles ver que es de suma importancia su colaboración y qué es lo que se pretende hacer con los resultados de dicha investigación. En esta pequeña entrevista se les debe decir que la información es completamente confidencial, también es bueno ofrecer que es posible darles una copia de los resultados de la investigación si así lo quieren, cuando esté terminado (tendremos que cumplir la promesa hecha) (Tesis de Investigación, 2011).

Los cuestionarios y las encuestas son métodos o técnicas de recolección de información, estos son realizados para la recolección de datos que no pueden ser observables fácilmente, datos que serán respaldados muchas veces por la gente que nos da con su experiencia y vivencia, conocimientos de primera mano de los

entrevistados. Podemos decir que la encuesta es un instrumento de ayuda para conseguir información, está muy ligado a la entrevista y no deben de ser estudiados de una manera aislada. La elaboración de la encuesta requiere de una metodología muy estricta, como el sistema de codificaciones que se va a utilizar, tomar en cuenta el proceso de muestreo que vayan alineados a los objetivos y la hipótesis. Debemos de tener ya en mente el tipo de medición estadística que será utilizada para la comprobación de la hipótesis.

Las encuestas no solo están compuestas de preguntas y categorías de respuestas, si no también contiene las instrucciones con las que los encuestados podrán contestarla. Estas instrucciones son igualmente importantes como las mismas preguntas, por lo que deben de ser claras para los entrevistados a los que se les solicita contestarlo. Algo que no debemos olvidar es el agradecimiento al encuestado por haberse tomado el tiempo para contestar la encuesta. No debemos de olvidar al final una nota de “Agradecemos mucho su tiempo para contestar la encuesta”. También es recomendable incluir una portada o carta de presentación en la que expliquemos cual será el propósito de la investigación. Es necesario, a fin de analizar los resultados estadísticamente, en especial cuando son investigaciones estudiantiles hacer una codificación a las respuestas de la encuesta, para un mejor análisis. Esto es asignarle un valor numérico para luego hacer gráficas de resultados (Plomé, 2018).

3.3 Aplicación de una metodología en la coordinación de las ingenierías con la construcción

Este cuestionario se realiza solo con el fin académico para conseguir el grado de Maestro en Administración de la Construcción.

Nombre completo:

Empresa en que labora:

Puesto

1. ¿Años de experiencia?
2. ¿Elaboras presupuestos paramétricos para revisar la factibilidad de un proyecto?
Sí y No
3. Tienes control de obra para tus proyectos.
Sí y No.
4. ¿En qué porcentaje de tus proyectos realizas planeación de obra?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
5. ¿Realizas planeación de obra a detalle?
Sí y No

6. ¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra con un presupuesto paramétrico?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
7. ¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra con un presupuesto por precio unitario a detalle?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
8. ¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra sin un presupuesto?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
9. ¿En qué porcentajes de tus presupuestos paramétricos lo realizas una vez realizada la planeación del proyecto?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
10. ¿En qué porcentajes de tus presupuestos a precios unitarios lo realizas una vez realizada la planeación del proyecto?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
11. ¿Cumples con el tiempo estipulado para cerrar un presupuesto final y entregarlo antes del inicio de obra?
Sí y No
12. ¿Después de tener tu presupuesto paramétrico, que tan difícil es poder cerrar un presupuesto final?
Abierta.
13. ¿Al iniciar la construcción se cuenta con un presupuesto base?
Sí y No
14. ¿Qué porcentaje de error se tiene el presupuesto final con respecto al presupuesto paramétrico inicial?
5% 10% 15% 20% 30% Más del 30%
15. ¿Qué porcentaje de error se tiene el presupuesto final con respecto al presupuesto por precio unitario inicial?
5% 10% 15% 20% 30% Más del 30%
16. ¿En qué porcentajes de tus proyectos los dueños o tus clientes te piden que inicies una obra sin aún tener el presupuesto con el costo real de la inversión?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
17. ¿Con que frecuencia presentas adicionales a un presupuesto por omisión de un trabajo?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
18. ¿En qué porcentaje se incrementan los costos de los presupuestos causado por adicionales u órdenes de cambio?
5% 10% 15% 20% 30% Más del 30%
19. ¿Los presupuestos de tus contratistas con qué frecuencia presentan un incremento en su costo final, por no haber tomado en cuenta requerimientos de otra ingeniería?
5% 10% 15% 20% 30% Más del 30%
20. ¿Cuál es el porcentaje que considera para imprevistos en los proyectos, que estén asignados en los indirectos?
0% 1% 2% 3% 5% 8% 10% o más
21. ¿Con que frecuencia te ha pasado que en la etapa de construcción te das cuenta que te faltó considerar un proceso constructivo?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
22. ¿En tu empresa cuentan con una metodología formal, al iniciar un proyecto?
Sí y No ¿Cuál es? _____

23. ¿Tienen su empresa una metodología de control en cambios de proyecto durante la etapa conceptual?
Sí y No ¿Cuál es? _____
24. ¿Al iniciar un proyecto llevas una bitácora de reuniones y aclaratorias en cada una de las reuniones?
Sí y No
25. ¿Con que frecuencia alcanzas a revisar todas las ingenierías presentadas como finales?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
26. ¿Qué porcentaje crees que las diferentes ingenierías alcanzan a comprender una de otras?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
27. ¿Con que frecuencia te sucede que los involucrados en las ingenierías no dan seguimiento a los cambios de un proyecto, ocasionando atrasos?
0% 20% 40% 60% 80% 100%
28. ¿Tienen en tu empresa una lista de contratistas y proveedores identificada por especialidad?
Sí y No
29. ¿Te gustaría tener desde el inicio la certeza de cuanto será el valor real de la inversión del nuevo proyecto a desarrollar?
Sí y No
30. ¿Cada cuánto hacen una revisión del presupuesto contra el avance real y físico en obra?
Semanal Quincenal Mensual Al término del Proyecto
Nunca
31. ¿Al finalizar una obra haces un recuento de lecciones aprendidas para una retroalimentación de trabajos omitidos al inicio del proyecto?
Sí y No

3.3.1 Resumen de Resultados

Tabla 8, Resumen de respuesta SI o NO

Pregunta	Sí	No
Pregunta 2	41	6
Pregunta 3	39	8
Pregunta 5	28	19
Pregunta 11	37	10
Pregunta 13	45	1
Pregunta 23	30	17
Pregunta 24	40	7
Pregunta 28	44	3
Pregunta 29	47	0
Pregunta 31	37	10

Tabla 9, Resumen de Respuesta porcentual de un rango 0% al 100%

Pregunta	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Pregunta 4	0	3	3	13	8	20
Pregunta 6	9	12	4	8	5	9
Pregunta 7	6	6	5	5	16	9
Pregunta 8	26	9	4	3	5	0
Pregunta 9	10	7	9	6	8	7
Pregunta 10	6	7	7	7	10	10
Pregunta 16	19	13	3	6	3	3
Pregunta 17	6	20	5	7	7	2
Pregunta 21	10	25	4	5	2	1
Pregunta 25	0	5	7	6	17	12
Pregunta 26	0	9	6	15	12	5
Pregunta 27	4	12	7	12	11	1

Tabla 10, Resumen de Respuesta porcentual de un rango 0% al 20%

PREGUNTA	De 0% a 5%	De 5% a 10%	De 10% a 15%	De 15% a 20%	Más del 20%
Pregunta 14	11	17	9	8	2
Pregunta 15	19	12	7	8	1

Tabla 11, Resumen de Respuesta porcentual de un rango .05% o más 30%

PREGUNTA	0.05%	0.10%	0.15%	0.20%	0.30%	Más del 30%
Pregunta 18	12	8	6	13	3	5
Pregunta 19	20	6	9	5	3	4

Tabla 12, Pregunta abierta, número 12

12. ¿Después de tener tu presupuesto paramétrico, que tan difícil te es poder cerrar un presupuesto final?	
Varía por los incrementos de precios.	No me es difícil todo depende si es factible el presupuesto la mayoría se concreta.
Se facilita, pues se tienen los volúmenes del paramétrico, ya solo es cuestión de detallar el precio unitario.	Siempre quedan vicios ocultos que no se tienen presupuestados.
Es mucho más fácil.	No es tan complicado tomando en cuenta la experiencia de otros proyectos y sobre todo teniendo valores históricos confiables.
Son acertados.	Tener un presupuesto paramétrico inicial, facilita enormemente tener un presupuesto final antes de iniciar la obra.
Es corroborar las actualizaciones de costos directo de insumo y ajustar precios, normalmente un 30% del presupuesto sufre cambios basados en un paramétrico.	Se tiene que invertir tiempo para tener el detalle.
Es rápido.	Realmente no es complicado, cuando se tienen los generadores y los análisis de costo unitario.
Muy difícil.	Sin dificultad.
Depende mucho si no hay modificaciones del proyecto.	Si se tienen las definiciones de proyecto y preferencias de cliente es tardado, pero no difícil, si tenemos inconsistencias en criterios, o cambios de opinión se hace más complicado, si esto sucede después de la entrega e inicio de obra den maneja por separado del presupuesto como un control de aditivas y deductivas.
Poco difícil.	Ninguno.
Si se lleva una administración controlada semanalmente no es difícil entregar un costo final de proyecto.	No tan difícil.
Medianamente difícil.	Medianamente complicado.
No lo hago.	No muy complicado.
Cuantificar, la obra totalmente.	Mucho.
Muy difícil ya que en obra siempre salen detalles a veces no contemplados.	No tan difícil.
Complicado.	Nada difícil.
Depende en gran medida de la definición del proyecto.	No es complicado, ya que se tienen parámetros específicos según los alcances del proyecto. En ocasiones se reasigna montos dependiendo del análisis final.
Muy difícil.	Depende los adicionales y si hubo cambios en los precios de materiales.

Medio, ya que algunos proyectos se necesita una revisión más a detalle.	Complicado.
Es más fácil porque se tiene un panorama del costo.	Con un proyecto ejecutivo a detalle, no es difícil.

3.4 Metodología de control

Durante el proceso de la investigación, se pretende llevar un buen análisis para poder conseguir un mayor control y compararla con otras vertientes distintas a la investigación propuesta (hipótesis), para no tomar en cuenta los datos con una cierta incertidumbre y poder minimizar el posible error. Es por eso que se apuesta a la metodología de la experimentación o en su caso las pruebas de casualidad (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

3.4.1 Caso de estudio de Implementación

A continuación, se describe la metodología para implementar.

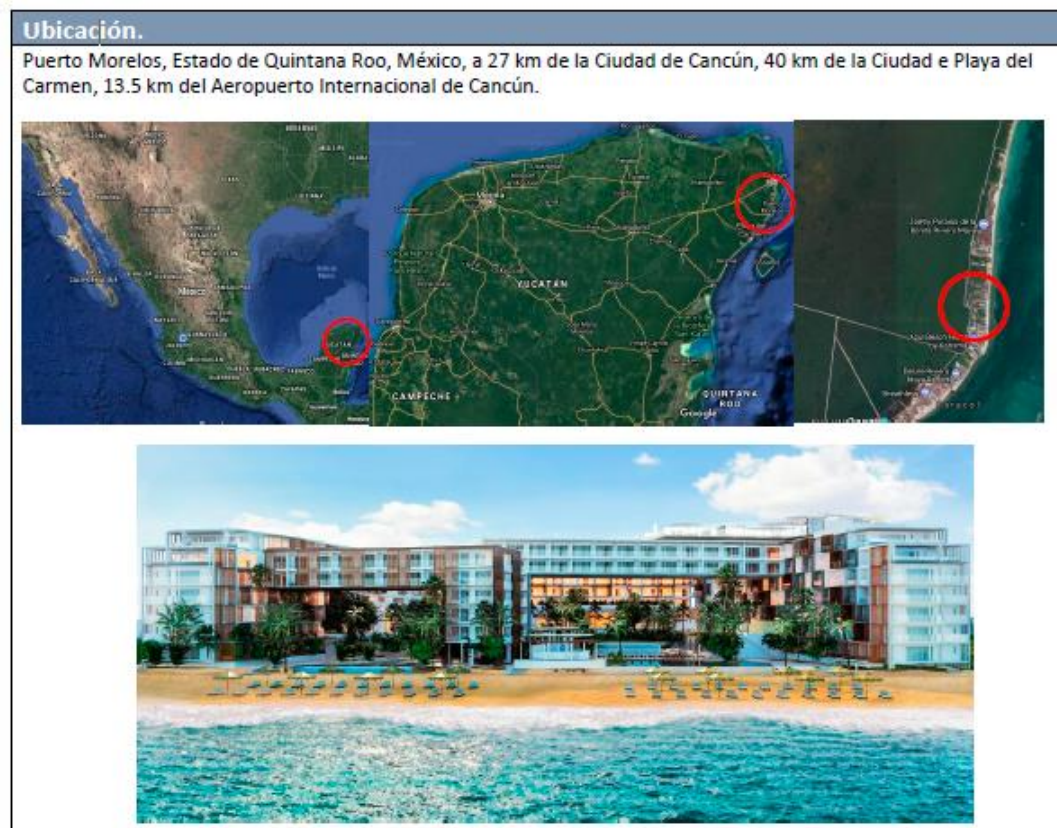


Figura 9 Ubicación del Hotel Crown Paradise Riviera Maya Cancún

3.4.2 Plano de Proyecto

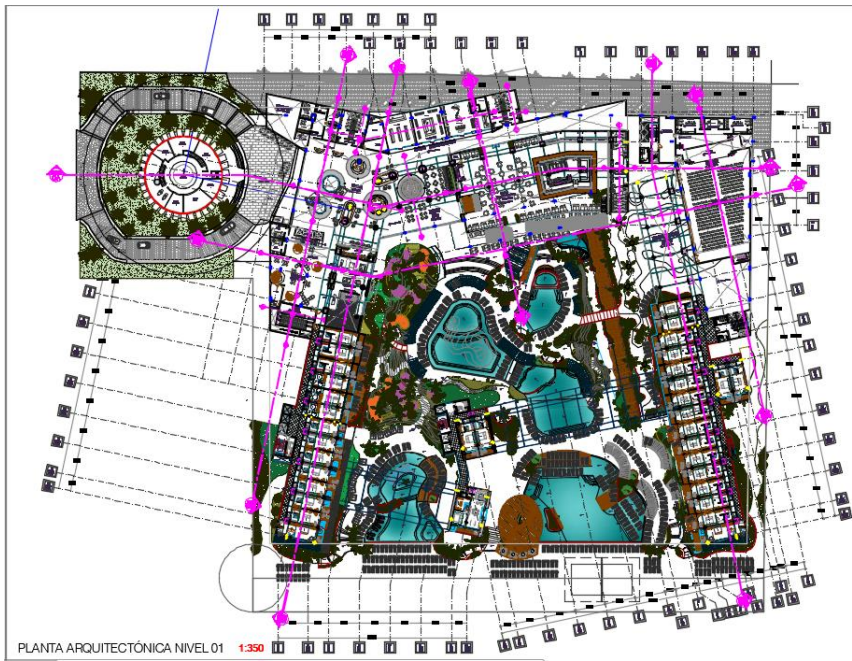


Figura 10, Plano de Planta Hotel Crown Paradise Riviera Maya Cancún

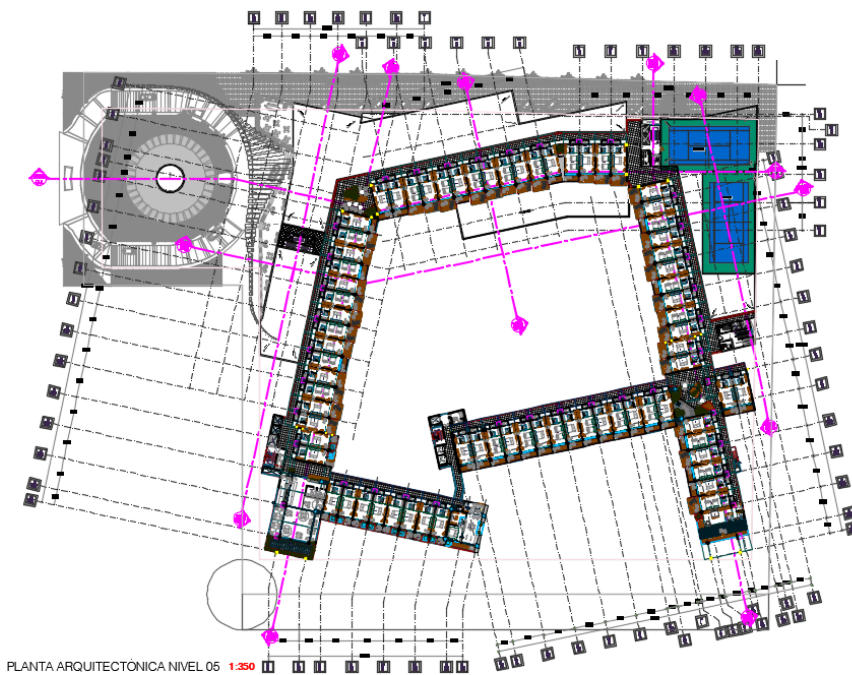


Figura 11, Plano de Nivel Tipo Habitaciones Hotel Crown Paradise Riviera Maya Cancún

3.4.3 Áreas

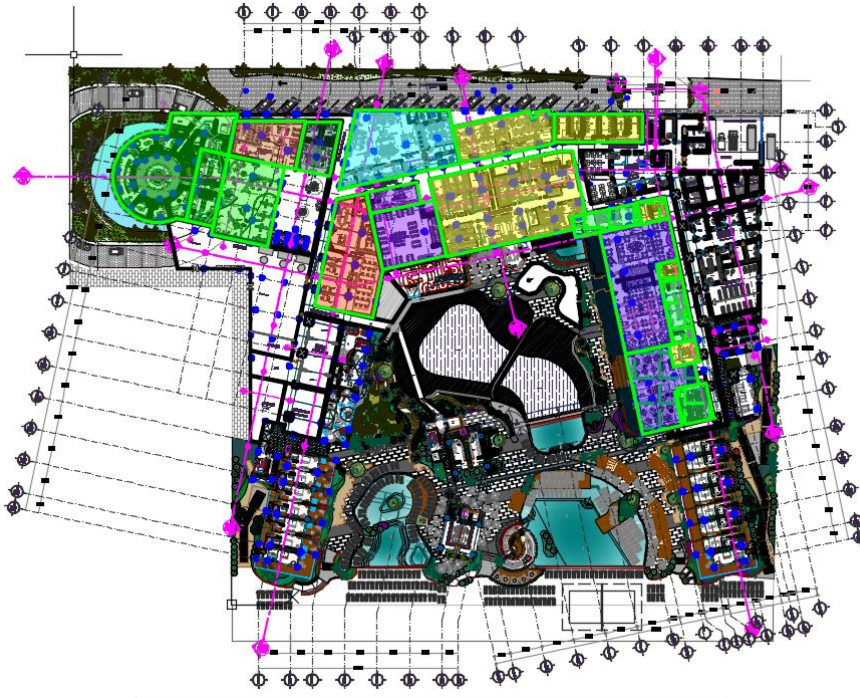


Figura 12, Plano de áreas Hotel Crown Paradise, para presupuestos paramétricos

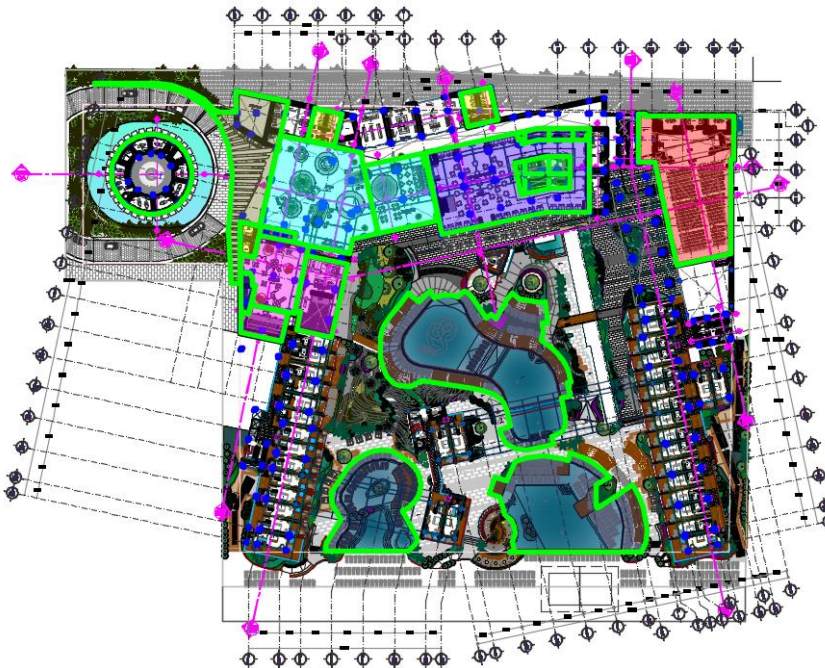


Figura 13, Plano de áreas amenidades, Hotel Crown Paradise, para presupuestos paramétricos

3.4.4 Cálculos de Presupuesto Paramétrico

3.4.4.1 Cálculo del costo por m2

Tabla 13, Cálculo Paramétrico por área

Estructura de concreto				Estructura Acero			
Estructura	6	8	Ejemplo 7 niveles	Niveles	12		
5 estrellas	1522	1553	1,537.50	Costo Directo	2,115.48		2,115.48
Gran turismo	1522	1553	25%	Indirectos y Utilidad	2,115.48	25%	528.87
		factor Cancun	1.109			factor Cancun	1.109
		Inflacion	19%			Inflacion	19%
			2,131.36				3,492.15
Costo paramétrico estructura.			2,355.70	Costo paramétrico estructura.			3,859.72

Baños				Alberca			
Niveles	12			Niveles	12		
Costo Directo	50,201.40		50,201.40	Costo Directo	4,287.95		4,287.95
Indirectos y Utilidad	50,201.40	25%	12,550.35	Indirectos y Utilidad	4,287.95	25%	1,071.99
		factor Cancun	1.109			factor Cancun	1.109
		Inflacion	19%			Inflacion	19%
			82,870.42				7,078.37
Costo paramétrico Baños			91,593.19	Costo paramétrico Albercas			7,823.43

Inst. Hidraulica Sanitaria				Inst. Electrica			
Niveles	12			Niveles	12		
Costo Directo	465.09		465.09	Costo Directo	696.63		696.63
Indirectos y Utilidad	646.52	25%	116.27	Indirectos y Utilidad	891.69	25%	174.16
		factor Cancun	1.109			factor Cancun	1.109
		Inflacion	19%			Inflacion	19%
			767.75				1,149.97
Costo paramétrico Albañilería y Acabados.			848.56	Costo paramétrico Albañilería y Acabados.			1,271.01

Fachada				Motivo de Ingreso			
Niveles	12			Niveles	12		
m2	63.15	6.4	404.16	m2	1928		
Costo Directo	3,088.18		3,088.18	Costo Directo	4,348.45		4,348.45
Indirectos y Utilidad	3,088.18	25%	772.05	Indirectos y Utilidad	4,348.45	25%	1,087.11
		factor Cancun	1.109			factor Cancun	1.109
		Inflacion	19%			Inflacion	19%
			5,097.84				7,178.24
Costo paramétrico Albercas			5,634.43	Costo paramétrico Motivos Ingreso			7,933.81

3.4.4.2 Cálculo de la estructura metálica y concreto

Tabla 14, Cálculo de costo paramétrico Estructura Metálica y Concreto

Crown Paradise petempich										
Nivel	Modulo a			Modulo b			Modulo c			
	Losas concreto	Metálico	Total	Losas concreto	Metálico	Total	Losas concreto	Metálico	Total	
Pb	2,570.95	139.16	2,710.11	5,039.14	-	5,039.14	2,642.50	1,401.01	4,043.51	
N1	2,570.95	139.16	2,710.11	5,039.14	-	5,039.14	2,642.50	1,401.01	4,043.51	
N2	1,859.18	144.04	2,003.22	1,639.74	-	1,639.74	1,468.56	240.97	1,709.53	
N3	2,173.43	144.04	2,317.47	3,376.46	-	3,376.46	1,948.66	1,437.08	3,385.75	
N4	2,031.18	632.77	2,663.95	2,575.32	-	2,575.32	1,959.37	240.93	2,200.30	
N5	1,604.55	632.87	2,237.42	1,185.51	-	1,185.51	1,844.21	2,190.14	4,034.34	
N6	1,538.06	632.89	2,170.95	1,180.79	-	1,180.79	1,794.47	1,008.52	2,803.00	
Azotea	1,446.12	-	1,446.12	1,146.00	-	1,146.00	1,572.99	1,127.07	2,700.06	
Total	15,794.42	2,464.92	18,259.34	21,182.10	-	21,182.10	15,873.27	9,046.72	24,919.99	
Total concreto				M2	52,849.79					
Total metálico				M2	11,511.64					
Total				M2	64,361.43					
Nivel	Concreto				Hibrido					
	Costo por m2	Modulo a	Modulo b	Modulo c	Costo por m2	Por dim	Costo por m2 ajustado	Modulo a	Modulo b	Modulo c
Pb		Importe por nivel	Importe por nivel	Importe por nivel				Importe por nivel	Importe por nivel	Importe por nivel
N1	2,355.70	6,056,390.29	11,870,707.97	6,224,947.81	3,859.72	1.30	5,017.64	698,232.90	-	7,029,760.28
N2	2,355.70	6,056,390.29	11,870,707.97	6,224,947.81	3,859.72	1.30	5,017.64	698,232.90	-	7,029,760.28
N3	2,355.70	4,379,677.93	3,862,738.51	3,459,489.49	3,859.72	1.30	5,017.64	722,732.04	-	1,209,087.00
N4	2,355.70	5,119,961.42	7,953,922.84	4,590,467.76	3,859.72	1.30	5,017.64	722,732.04	-	7,210,764.17
N5	2,355.70	4,784,844.48	6,066,684.47	4,615,701.57	3,859.72	1.30	5,017.64	3,175,011.95	-	1,208,877.77
N6	2,355.70	3,779,832.41	2,792,710.73	4,344,403.88	3,859.72	1.30	5,017.64	3,175,525.76	-	10,989,317.10
Azotea	2,355.70	3,406,631.79	2,699,631.30	3,705,499.66	3,859.72	1.30	5,017.64	-	-	5,655,214.54
Total	2,355.70	37,206,936.31	49,898,702.19	37,392,698.93			Subtotal presupuestal	12,368,092.20	-	45,393,191.42
		34,300,111.63	45,731,200.41	43,296,138.31				16,285,327.27	-	47,972,248.18
	Paramétrico	124,498,337.44					Paramétrico	57,761,283.62		
	Propuesta ec	123,327,450.35	0.99				Propuesta ec	64,257,575.45	1.11	

3.4.4.3 Cálculo de la Instalación eléctrico

Tabla 15, Cálculo de costo paramétrico Instalación Eléctrica

TIPO	TOTAL M2	COSTO POR M2	IMPORTE
INST. ELECTRICA	44,436.59	1,271.01	56,479,423.80

56,479,423.80

3.4.4.4 Cálculo de las Albañilerías

Tabla 16, Cálculo de costo paramétrico trabajos de Albañilería

TIPO	TOTAL HAB	M2	TOTAL M2	COSTO ALBAÑILERIA	IMPORTE
HE-K-G	51	42.25	2,154.75	7,722.48	16,640,007.37
HE-K-A	25	42.25	1,056.25	7,722.48	8,156,866.36
HE-K	160	45.65	7,304.00	7,722.48	56,404,972.18
HE-Q	99	42.25	4,182.75	7,722.48	32,301,190.77
HE-Q-E	3	58.37	175.11	7,722.48	1,352,282.95
H-HM	12	83.53	1,002.36	7,722.48	7,740,702.07
H-MR	5	108.11	540.55	7,722.48	4,174,384.96
HP	1	519.62	519.62	7,722.48	4,012,753.51
ANIMACIÓN	17	35.60	605.20	7,722.48	4,673,643.10
	373				135,456,803.27

3.4.4.5 Cálculo de las instalaciones Hidráulicas y Sanitarias

Tabla 17, Cálculo de costo paramétrico de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias

TIPO	TOTAL M2	COSTO POR M2	IMPORTE
INST. HIDRÁULICA Y SANITARIA	41,104.96	848.56	34,880,168.70
			34,880,168.70

3.4.4.6 Cálculo de las fachadas

Tabla 18, Cálculo de costo paramétrico trabajos en fachadas

TIPO	TOTAL M2	COSTO POR M2	IMPORTE
FACHADA	404.16	5,634.43	2,277,211.04
			2,277,211.04

3.4.4.7 Cálculo del motivo de Ingreso Principal

Tabla 19, Cálculo de costo paramétrico trabajos de en Ingreso Principal

TIPO	TOTAL M2	COSTO POR M2	IMPORTE
FACHADA MOTIVO DE INGRESO	1,928.00	7,933.81	15,296,386.74
			15,296,386.74

3.4.5 Comparación entre Paramétrico y Real

Tabla 20, Presupuesto Base vs Paramétrico

PRESUPUESTO
HOTEL
CROWN
PARADISE
CANCUN
PRESUPUESTO
BASE VS
PARAMETRICO
25/05/2018

AREA	PARTIDAS	CONTRATISTA	% DE PPTO	PARAMETRIC O	% DIF
	ESTRUCTURA DE CONCRETO	123,327,450.35		\$124,498,337.44	100.95%
MODULO A	Total ESTRUCTURA DE CONCRETO	34,300,111.63	8.00%		
MODULO B	Total ESTRUCTURA DE CONCRETO	45,731,200.41	10.66%		
MODULO C	Total ESTRUCTURA DE CONCRETO	43,296,138.31	10.09%		
	ESTRUCTURA METALICA	64,257,575.45		\$57,761,283.62	89.89%
MODULO A	Total ESTRUCTURA METALICA	16,285,327.27	3.80%		
MODULO C	Total ESTRUCTURA METALICA	47,972,248.18	11.18%		
	TORRE GRUA	5,331,843.00		\$5,331,843.00	
MODULO A	Total TORRE GRUA	1,777,281.00	0.41%		
MODULO B	Total TORRE GRUA	1,777,281.00	0.41%		
MODULO C	Total TORRE GRUA	1,777,281.00	0.41%		
	COMPLEMENTOS	48,791,274.52		\$48,305,819.65	99.01%
	COMPLEMENTO cimentación y estructura metálica	3643298.09	0.85%		
	CUERPOS BAJOS	24,506,821.96	5.71%		
	ALBERCAS	11,887,382.76	2.77%		
	CISTERNAS Y AREA BAJA	8,753,771.71	2.04%		
	SUB TOTAL 1	\$241,708,143.32		\$235,897,283.71	
	ALBAÑILERIAS	140,366,445.12		135,453,803.27	95.51%

MODULO A	Total MODULO A	24,396,443.85	5.69%		
MODULO B	Total MODULO B	11,974,971.60	2.79%		
MODULO C	Total MODULO C	34,395,669.36	8.02%		
	Total AMENIDADES	45,213,552.42	10.54%		
	Total ÁREAS EXTERIORES	10,010,644.84	2.33%		
	Total GENERALES	13,011,961.80	3.03%		
	Total CANAL A CIELO ABIERTO	1,363,201.25	0.32%		
	SUB TOTAL 2	\$140,366,445.12			
	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA Y PLUVIAL	7,600,851.93	1.77%		
	ALBAÑILERIAS INSTALACION ELECTRICA	599,386.75	0.14%		
	BASES PARA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	47,382.00	0.01%		
	GENERALES 2	7,052,183.59	1.64%		
	COMPLEMENTO INSTALACION HIDROSANITARIA	28,463,770.00	6.64%	\$28,127,880.86	98.82%
	MURO DE CONTENCIÓN	2,066,972.13	0.48%		
	MOVIMIENTO Y ELEVACIONES	1,036,591.15	0.24%		
	SUB TOTAL 3	\$46,867,137.55		\$28,127,880.86	
	SUMA SUB TOTAL 1+ SUB TOTAL 2	\$428,941,725.99	100.00%	\$370,017,713.19	

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Introducción

Una vez obtenidos todos los datos, se procede dentro de este capítulo a los análisis de los cuestionamientos incluidos dentro del capítulo 3, con el que se pretende dar respuesta a cada uno de objetivos generales.

Una vez analizadas las preguntas, se procede a la revisión de los resultados del caso de estudio con el que, en conjunto con las preguntas, tratarán de dar respuestas a los objetivos planteados dentro del capítulo 1 y dar fundamento al objetivo general de la investigación.

4.2 Análisis de resultados del cuestionario

Se recurre al análisis con las gráficas de barras, para la obtención de los datos de éstas del caso de estudio analizado, de acuerdo a la medición que se planteó y se hace una crítica de los resultados concentrados. A estas gráficas se les da un nombre de acuerdo a lo que se está representando, también a los ejes para su mejor entendimiento. Al tener una gráfica bien referenciada permite una interpretación rápida, clara y objetiva.

4.2.1 Años de experiencia

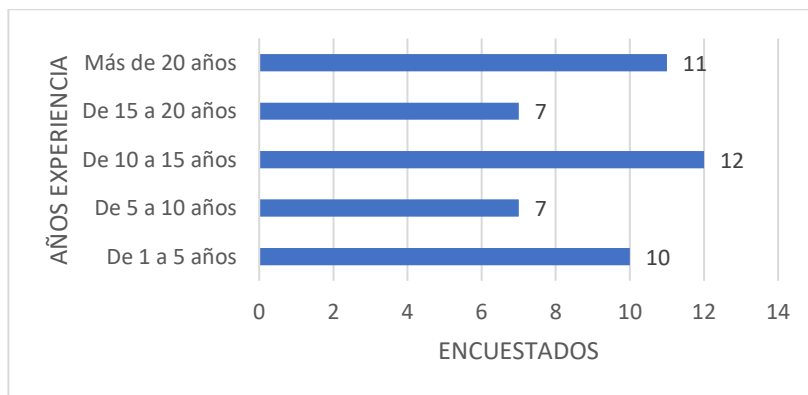


Gráfico 1, Resumen de Respuesta Pregunta 1

De acuerdo a lo encuestado, se nos presenta una gran diversidad de años experiencia entre los encuestados, lo cual nos da la ventaja de tener gente experimentada que

pueda compartir con sus conocimientos, y gente joven, con ayude estar en la vanguardia tecnológica.

4.2.2 ¿Elaboras presupuestos paramétricos para revisar la factibilidad de un proyecto?

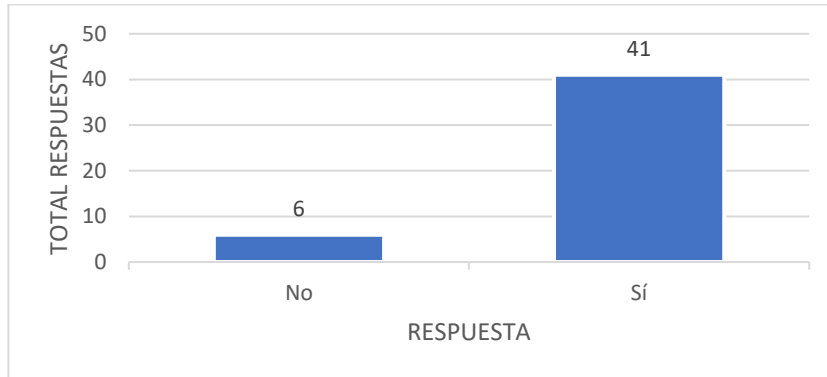


Gráfico 2 Resumen de Respuesta Pregunta 2

De acuerdo a lo encuestado, se puede observar que el uso del presupuesto paramétrico para la evaluación de factibilidad de un proyecto, es muy común, lo que nos da sustento a que lo que propongamos puede tener un impacto directo en un alto número de constructoras en la región.

4.2.3 ¿Tienes control de obra para tus proyectos?

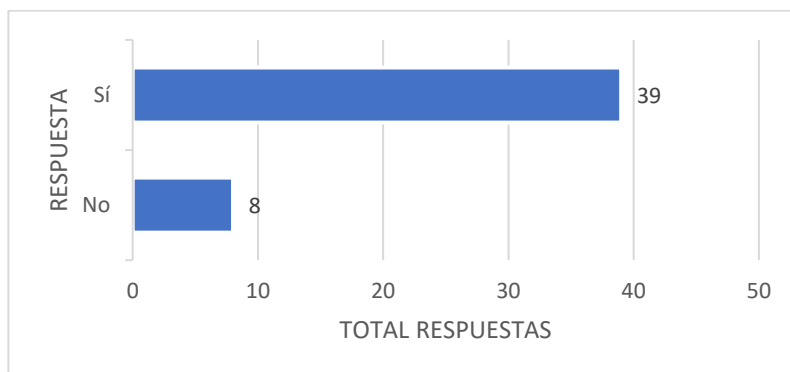


Gráfico 3 Resumen de Respuesta Pregunta 3

Conforme a las respuestas de esta pregunta, nos dice que al menos un gran porcentaje el 80%, sí hace control de obra para desarrollar sus proyectos. Esto nos dice que s existe una implementación de control y no sería difícil poder establecer nuevas técnicas de supervisión.

4.2.4 ¿En qué porcentaje de tus proyectos realizas planeación de obra?

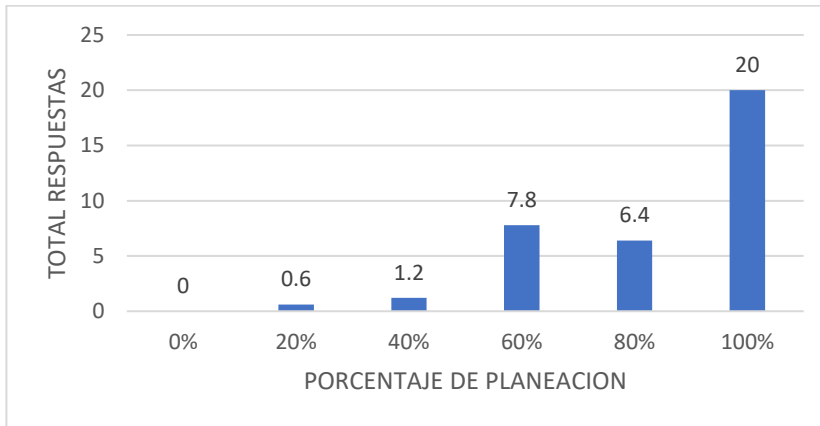


Gráfico 4 Resumen de Respuesta Pregunta 4

Hay una variedad en cuanto a la planeación de obra por lo que es factible que al implementar controles y planeación se pueda llegar a tener una mayor profesionalización en los proyectos. Al menos un 40% de los encuestados realizan continuamente planeación en la totalidad de sus proyectos, en tanto que otro 30% lo realiza de forma variable de un 60 a 80% de sus proyectos. Siendo este mismo un campo de oportunidad grande para implementar la metodología propuesta de factibilidad.

4.2.5 ¿Realizas planeación de obra a detalle?

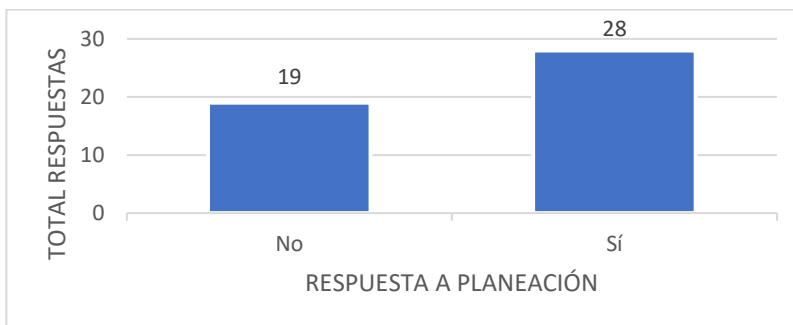


Gráfico 5 Resumen de Respuesta Pregunta 5

De acuerdo al resultado de la pregunta anterior y esta podemos observar que, sí hay una planeación, un 60% lo realiza, pero no se hace al 100% por lo que se podría trabajar para poder implementar controles que lleven a una mejor administración de la obra.

4.2.6 ¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra con un presupuesto paramétrico?

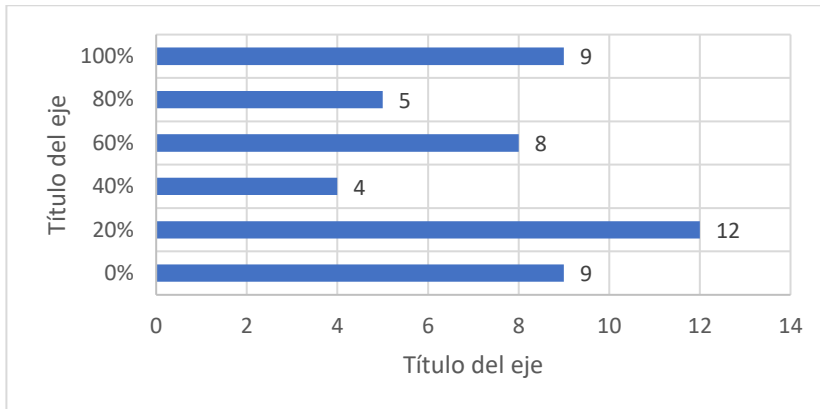


Gráfico 6 Resumen de Respuesta Pregunta 6

Más del 20% de los encuestados realiza presupuestos paramétricos en la totalidad de sus proyectos, y el porcentaje restante lo usa variablemente, esto tiene una gran gama de oportunidad, para utilizar una herramienta de control desde las etapas temprana de los proyectos, y poder tener una mayor aseguración de los costos.

4.2.7 ¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra con un presupuesto por precio unitario a detalle?

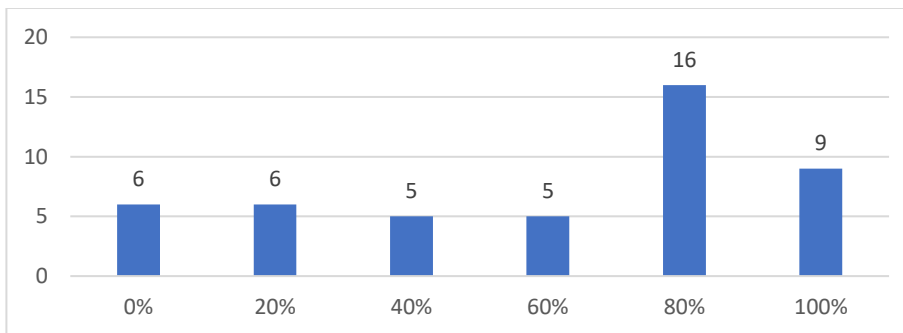


Gráfico 7 Resumen de Respuesta Pregunta 7

Estas respuestas nos están indicando que, sí es muy común trabajar con el costo en precios unitarios, 53% está entre el 80 y el 100%, pero como sabemos es el que nos lleva más tiempo por lo que se debe de considerar en nuestros tiempos de ejecución. Más del 20% inicia con un costo a detalle, el resto tiene condiciones variables, lo que se nos presenta como campo de acción para tener costos acercados a la realidad con poca inversión de tiempo en las etapas tempranas del proyecto.

4.2.8 ¿En qué porcentaje de tus proyectos se empieza una obra sin un presupuesto, con costo final?

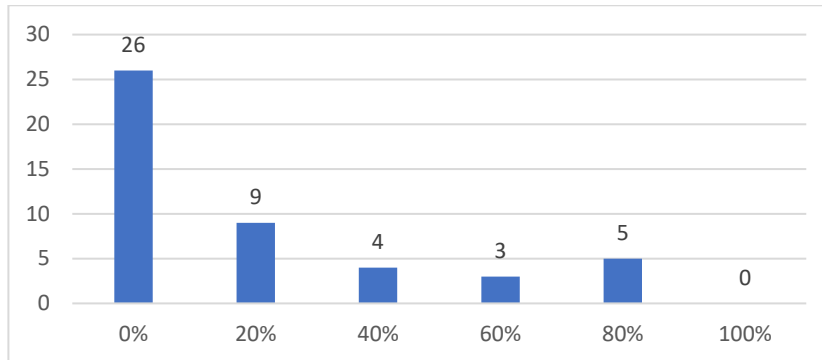


Gráfico 8 Resumen de Respuesta Pregunta 8

De acuerdo a estas respuestas, es nulo quien empieza un proyecto con un presupuesto final, aunque sí hay quienes trabajan con un presupuesto de costo final. Lo más correcto sería tener un costo real del proyecto, pero es difícil poder contar con este desde el inicio.

4.2.9 ¿En qué porcentajes de tus presupuestos paramétricos lo realizas una vez realizada la planeación del proyecto?

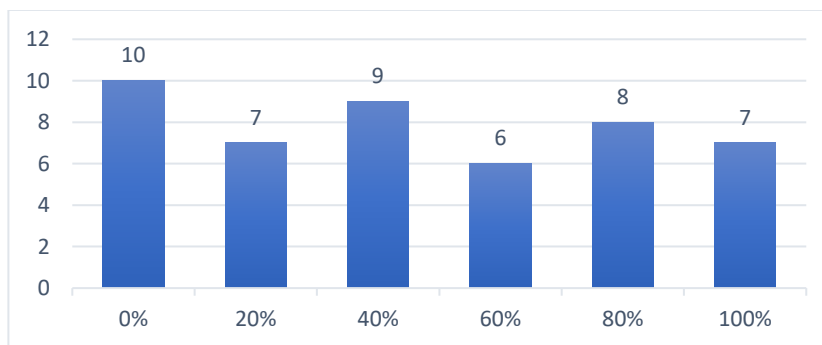


Gráfico 9 Resumen de Respuesta Pregunta 9

Estas respuestas nos dicen que solo una tercera parte son los que realizan un presupuesto paramétrico para la ejecución de las obras en etapas tempranas, algunos de los motivos podrían decir son estar preparados para el flujo de caja, o presupuestos de inversión, que es parte del apoyo que presenta la herramienta propuesta en esta investigación y que se pretende desarrollar para un uso más frecuente.

4.2.10 ¿En qué porcentajes de tus presupuestos a precios unitarios lo realizas una vez realizada la planeación del proyecto?

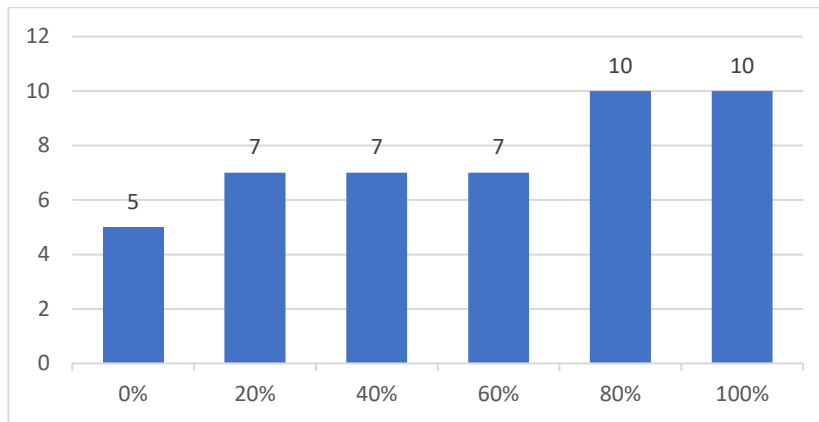


Gráfico 10 Resumen de Respuesta Pregunta 10

En estas respuestas podemos apreciar que un 40% se inclinan una vez realizado la planeación del proyecto a ejecutarla por precios unitarios, hay una tendencia a seguir con estos costos una vez iniciada la obra.

4.2.11 ¿Cumples con el tiempo estipulado para cerrar un presupuesto final y entregarlo antes del inicio de obra?

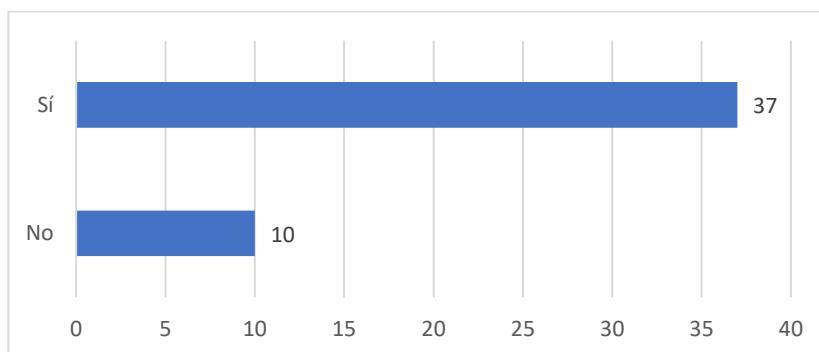


Gráfico 11 Resumen de Respuesta Pregunta 11

De acuerdo a las respuestas de esta pregunta, es un alto porcentaje de quienes sí cumplen con los tiempos de entrega de los presupuestos, 80%. Es poco común que se entregue el presupuesto totalmente terminado, por lo que es muy importante establecer una metodología para concluir satisfactoriamente, con los compromisos establecidos.

4.2.12 ¿Después de tener tu presupuesto paramétrico, qué tan difícil te es poder cerrar un presupuesto final?

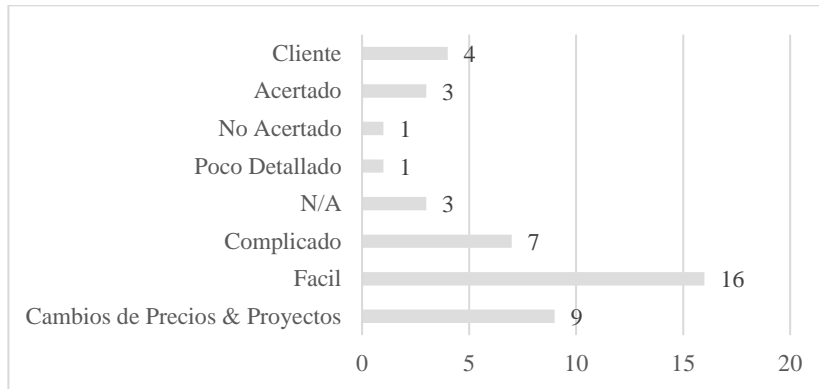


Gráfico 12 Resumen de Respuesta Pregunta 12

En esta pregunta, se quiere identificar si una vez que se tiene el presupuesto paramétrico es fácil poder tener un costo final, y las principales respuestas, consideran que 16 de los 46 encuestados, que se puede realizar de una forma fácil, 9 de 46 opinan que se debe tener cuidado con las ordenes de cambio y los cambios de proyecto (esto para ser considerado, como parte del riesgo dentro del paramétrico), y 7 de cada 46, nos hacen mención de que suele ser complicado por las etapas que hace falta concluir y cotizar.

4.2.13 ¿Al iniciar la construcción se cuenta con un presupuesto base?

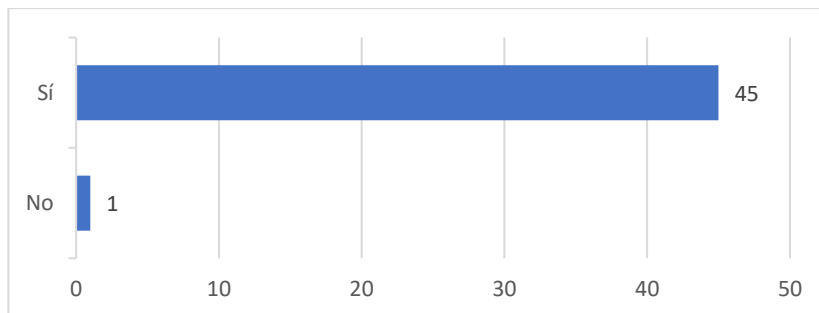


Gráfico 13 Resumen de Respuesta Pregunta 13

Esta respuesta nos confirma que, por lo general todos iniciamos al menos con un costo base, 95% de los encuestados así lo manifestaron, pero como ya lo hemos visto no con un presupuesto real. La mayoría tenemos una idea vaga del costo final real de la obra.

4.2.14 ¿Qué porcentaje de error se tiene en el presupuesto final con respecto al presupuesto paramétrico inicial?

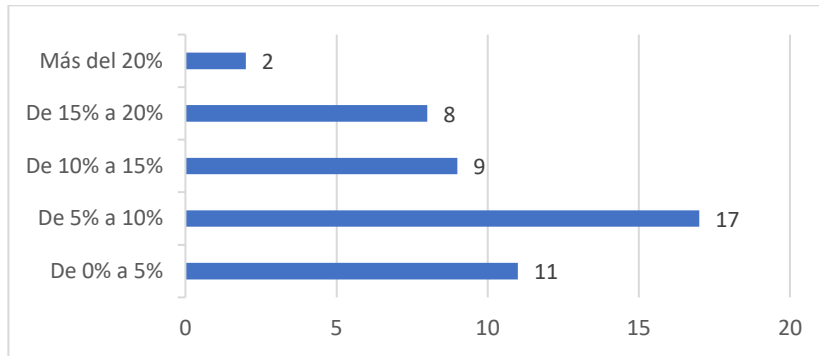


Gráfico 14 Resumen de Respuesta Pregunta 14

Se observa que, en la mayoría de los entrevistados, el incremento en presupuesto final es de un 5% al 10% por lo que con una implementación de control sería factible bajar ese porcentaje. Considerando los de mayor impacto, podemos observar que el presupuesto paramétrico fluctúa entre 0% y un 15% de variabilidad al final del proyecto. Con lo cual se debe considerar una mejora en los procesos, para ser más asertivos en las etapas de revisión.

4.2.15 ¿Qué porcentaje de error se tiene en el presupuesto final con respecto al presupuesto por precio unitario inicial?

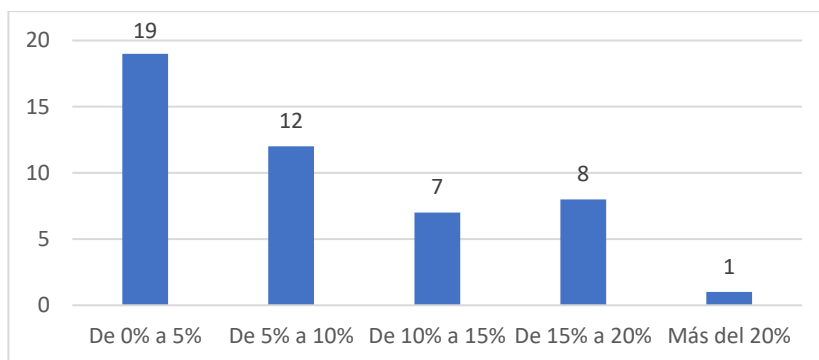


Gráfico 15 Resumen de Respuesta Pregunta 15

Aquí vemos que el presupuesto final con respecto a un inicial por precio unitario tiene mucha cercanía al costo real, está en un 40% por lo que podemos decir que es confiable el presupuesto por precio unitario. El rango es considerado menor tomando de un 0 a un 10% de margen de diferencia.

4.2.16 ¿En qué porcentajes de tus proyectos los dueños o tus clientes te piden que inicies una obra sin aún tener el presupuesto con el costo real de la inversión?

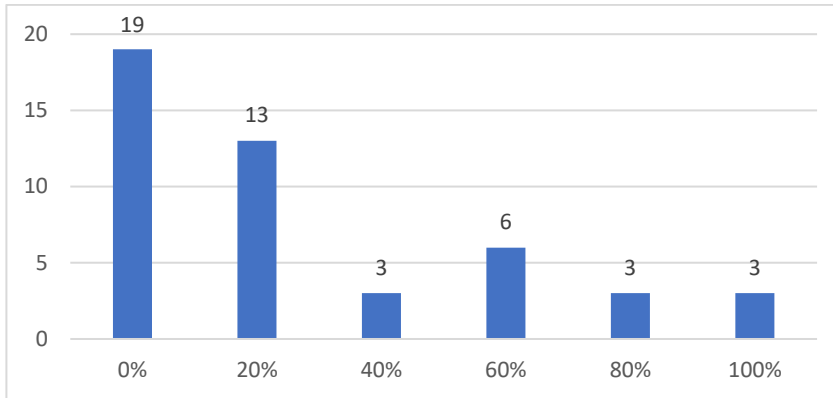


Gráfico 16 Resumen de Respuesta Pregunta 16

Es muy común que con el fin de iniciar una obra muchos clientes digan que se empiece para no perder tiempo, pero al final, muchas veces es mejor tomar el tiempo necesario para analizar costos y planear mejor. Vemos en estas respuestas que es un 5% el porcentaje de los dueños que deciden empezar sin tener un costo real del proyecto.

4.2.17 ¿Con qué frecuencia presentas adicionales a un presupuesto por omisión de un trabajo?

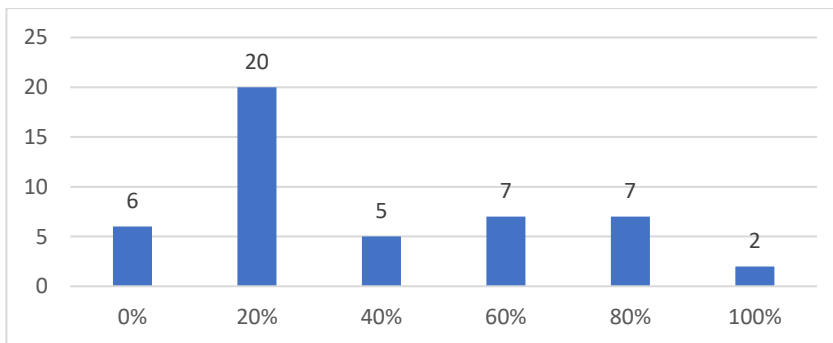


Gráfico 17 Resumen de Respuesta Pregunta 17

Conforme a las respuestas sí existen las omisiones de un costo, pero en un porcentaje bajo esto puede ser a varios factores, como una mala planeación en la etapa del proyecto. Pero con una buena metodología y análisis del proyecto podemos evitar que se dejen de presupuestar trabajos.

4.2.18 ¿En qué porcentaje se incrementan los costos de los presupuestos causado por adicionales u órdenes de cambio?

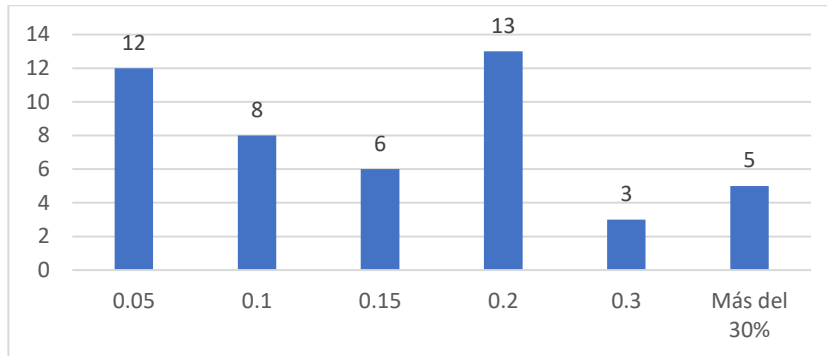


Gráfico 18 Resumen de Respuesta Pregunta 18

Según las respuestas de los encuestados podemos notar que sí existe mucha variación o incremento cuando se presentan adicionales o cambios del proyecto, por lo que es muy importante tener concluido el proyecto antes de iniciar o cuidar que nuestro presupuesto no haya incrementos.

4.2.19 ¿Los presupuestos de tus contratistas con qué frecuencia presentan un incremento en su costo final, por no haber tomado en cuenta requerimientos de otra ingeniería?

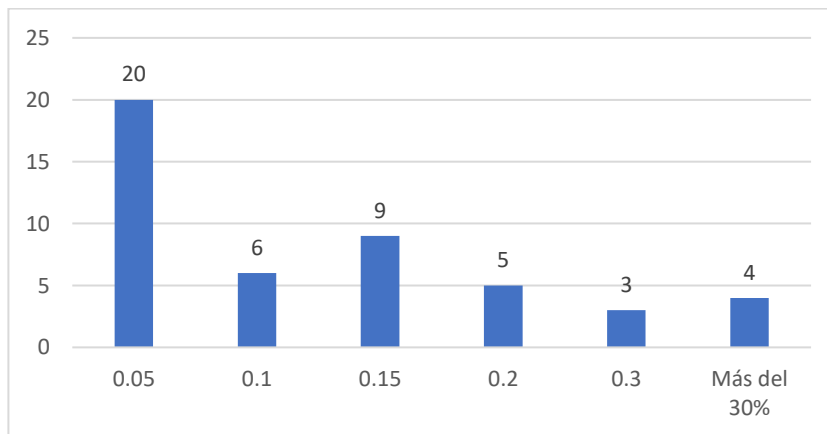


Gráfico 19 Resumen de Respuesta Pregunta 19

De acuerdo a los resultados sí existe una buena comunicación entre los diferentes involucrados en el proyecto, ya que el porcentaje que se ve implícito es el 5%, que aun así debemos de cuidar, para que no haya ningún incremento.

4.2.20 ¿Cuál es el porcentaje que considera para imprevistos en los proyectos, que estén asignados en los indirectos?

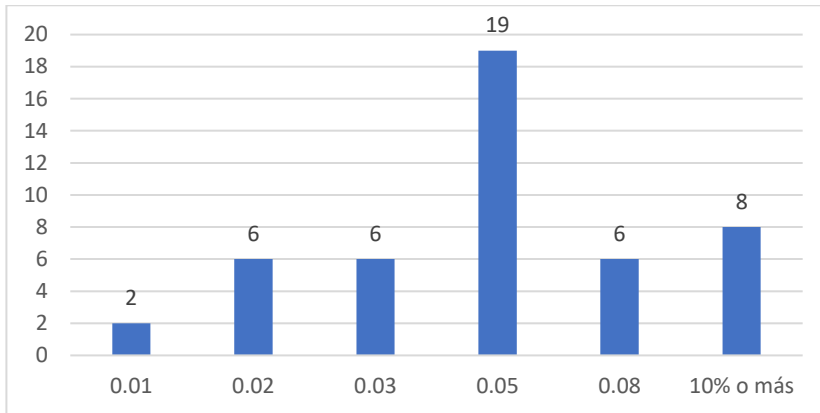


Gráfico 20 Resumen de Respuesta Pregunta 20

Se concluye que la mayoría un 40% tiene solo un 5% como tope para considerar algún imprevisto, podríamos decir que es un porcentaje aceptable.

4.2.21 ¿Con que frecuencia te ha pasado que en la etapa de construcción te das cuenta que te faltó considerar un proceso constructivo o ingeniería?

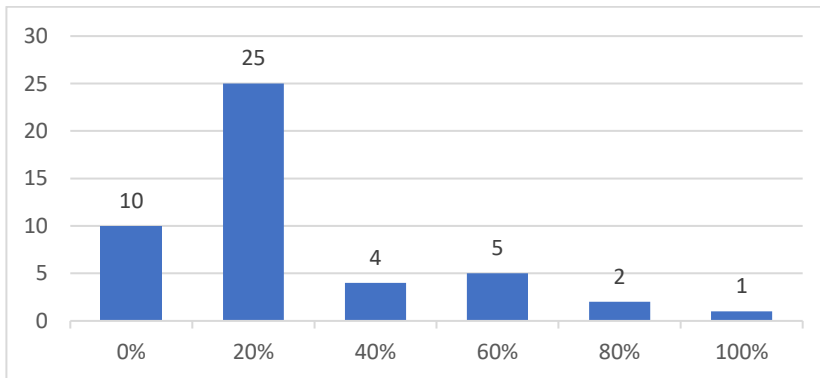


Gráfico 21 Resumen de Respuesta Pregunta 21

De acuerdo a la entrevista no es muy común que se haya omitido un proceso o ingeniería del proyecto, al ser expertos en la materia, concluimos que se tiene esto bajo control.

4.2.22 ¿En tu empresa cuentan con una metodología formal, al iniciar un proyecto?

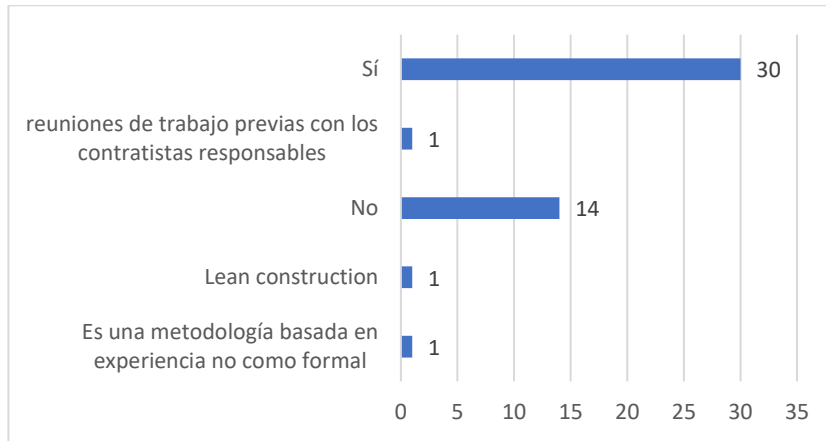


Gráfico 22 Resumen de Respuesta Pregunta 22

Se observa en las respuestas que la mayoría acepta llevar un control sobre el proyecto, lo que llama la atención es que hay pocas que están optando por las nuevas tecnologías como lo es Lean Construction. Podemos proponer utilizar metodologías, innovadores para un mejor control.

4.2.23 ¿Tiene su empresa una metodología de control en cambios de proyecto durante la etapa conceptual?

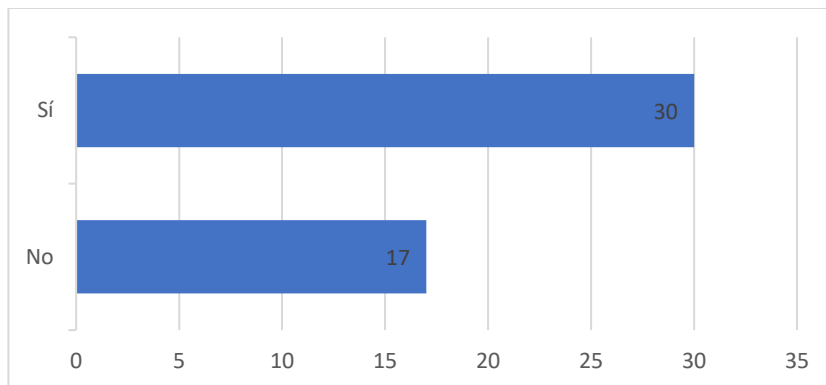


Gráfico 23 Resumen de Respuesta Pregunta 23

Se observa que el control durante la etapa conceptual sí hay también un control en cuanto a cambios del proyecto 65%, debemos de tener muy en cuenta esta parte para que no se pierda tiempo, ya que todos deben de estar informados, cuando haya un cambio para que lo consideren dentro de sus alcances.

4.2.24 ¿Al iniciar un proyecto llevas una bitácora de reuniones y aclaratorias en cada una de las reuniones?

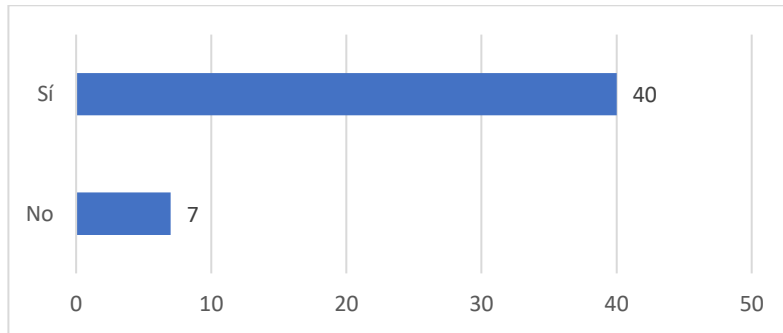


Gráfico 24 Resumen de Respuesta Pregunta 24

De acuerdo a las respuestas si es muy común que en las reuniones se hagan minutas o se lleve una bitácora de cambios o aclaratorias, en un 85%.

4.2.25 ¿Con qué frecuencia alcanzas a revisar todas las ingenierías presentadas como finales?

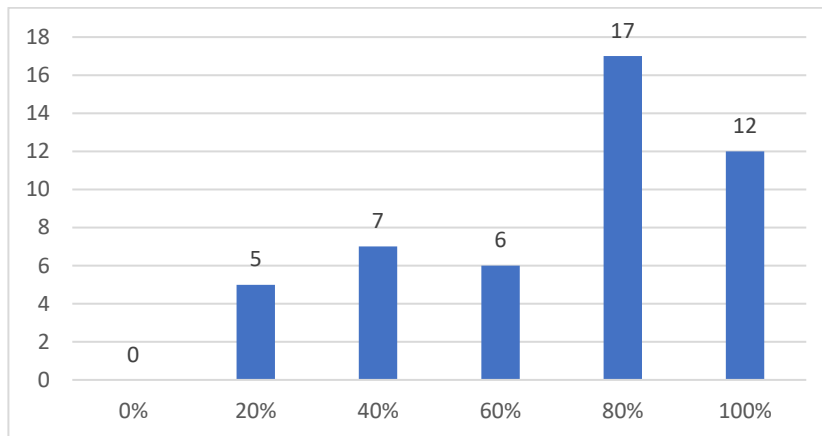


Gráfico 25 Resumen de Respuesta Pregunta 25

Se concluye que, sí se le dedica tiempo a la revisión de las ingenierías para comentarios o correcciones. Al contar con ingenierías del proyecto es importante que estas cumplan con los requerimientos solicitados o especificados, que la información sea la requerida es importante.

4.2.26 ¿Qué porcentaje crees que las diferentes ingenierías alcanzan a comprender una de otras?

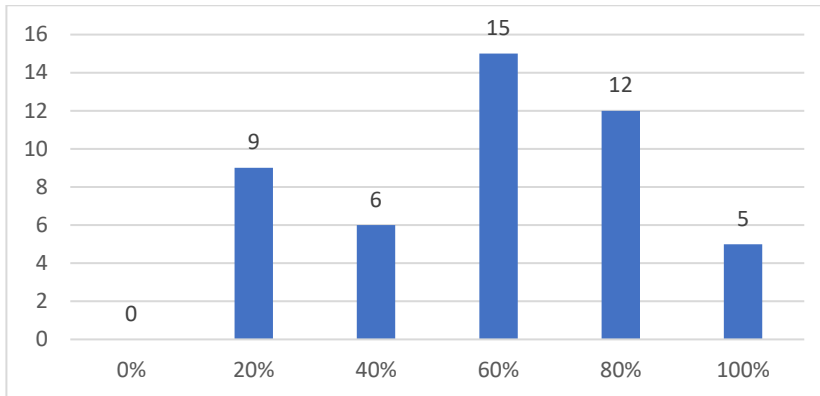


Gráfico 26 Resumen de Respuesta Pregunta 26

Se observa que hay algunas de las ingenierías que no son del todo comprendidas por otras áreas, sería importante que los que participan en el proyecto, aunque sean diferentes áreas sí tengan el conocimiento básico para poder aportar algo al proyecto.

4.2.27 ¿Con qué frecuencia te sucede que los involucrados en las ingenierías no dan seguimiento a los cambios de un proyecto, ocasionando atrasos?

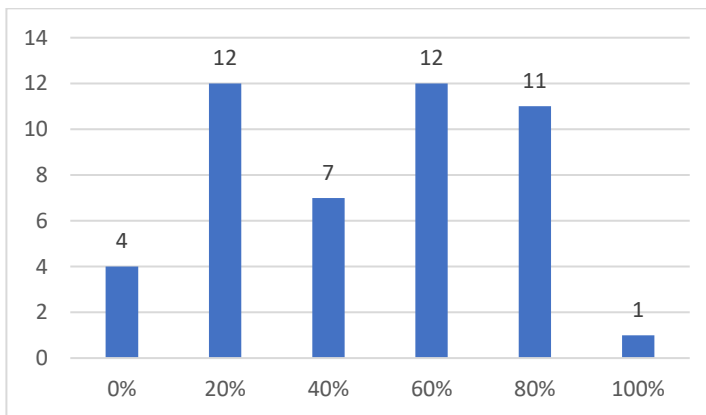


Gráfico 27 Resumen de Respuesta Pregunta 27

Como podemos observar, la mitad de los encuestados consideran que no se toman los cambios a tiempo, por lo que hacen que el proceso se atrase, debemos de asegurarnos de que cualquier decisión o cambio todos los tomen en cuenta.

4.2.28 ¿Tienen en tu empresa una lista de contratistas y proveedores identificada por especialidad?

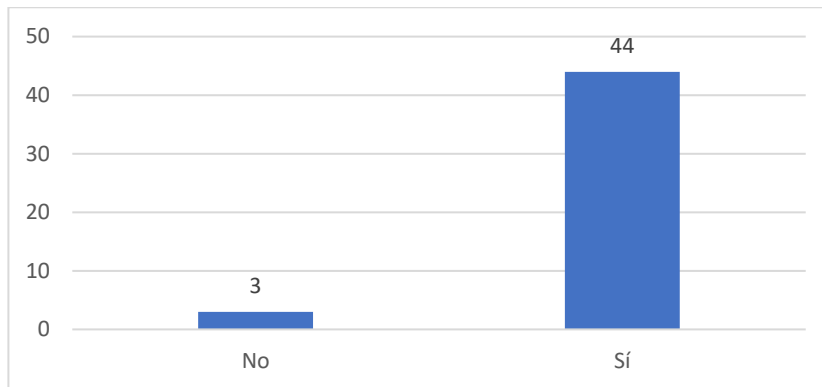


Gráfico 28 Resumen de Respuesta Pregunta 28

Aquí nos habla que en la actualidad sí hay un directorio de proveedores o contratistas, 93%, que en un futuro nos va ayudar para identificar rápido quién nos puede ayudar en un trabajo en específico. Es importante calificar a los proveedores y llevar un control.

4.2.29 ¿Te gustaría tener desde el inicio la certeza de cuánto será el valor real de la inversión del nuevo proyecto a desarrollar?

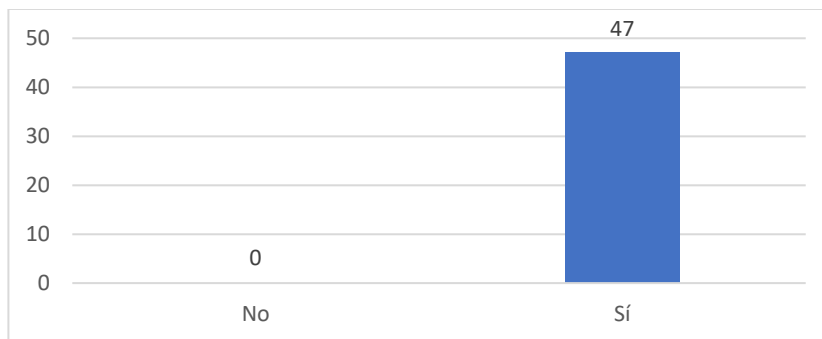


Gráfico 29 Resumen de Respuesta Pregunta 29

Definitivamente cuando se inicia un proyecto es de suma importancia que aseguremos el costo de la inversión para que demos una tranquilidad a los clientes o inversionistas. Esto lo consideran de gran importancia, y si el tiempo para elaborar los mismo es reducido, como es nuestra propuesta, esto significa gran asertividad con los presupuestos de inversión.

4.2.30 ¿Cada cuánto hacen una revisión del presupuesto contra el avance real y físico en obra?

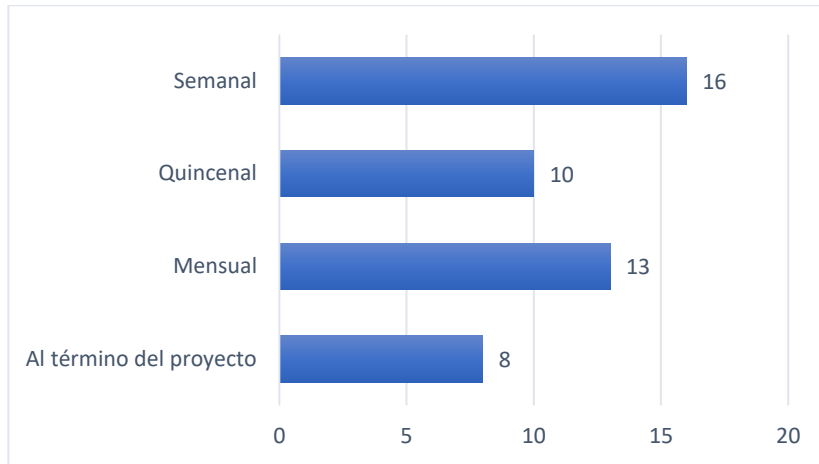


Gráfico 30 Resumen de Respuesta Pregunta 30

Estas respuestas nos muestran que hay una diversidad en cuanto el manejo de control ya que la gráfica nos muestra muy lineal las respuestas. En su mayoría lo hace semanal 34% lo que da una idea que es cuando se hacen destajos.

4.2.31 ¿Al finalizar una obra haces un recuento de lecciones aprendidas para una retroalimentación de trabajos omitidos al inicio del proyecto?

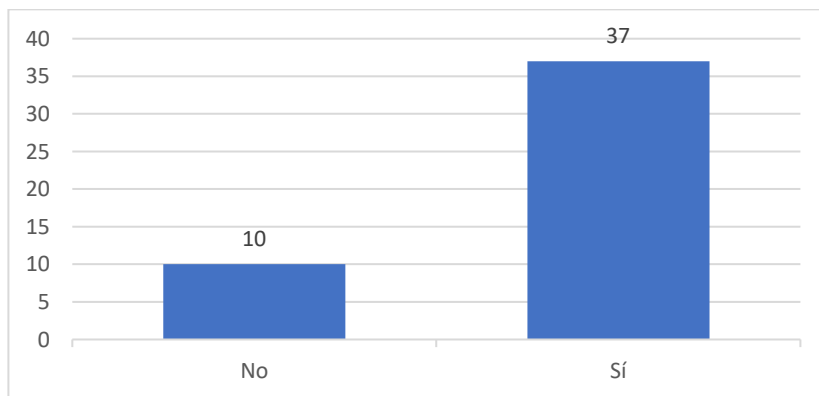


Gráfico 31 Resumen de Respuesta Pregunta 31

De acuerdo a las respuestas el 80% si hacen juntas para platicar las cosas que pudieron evitarse o que se puede aprender de ellas para una mejora continua. Ya sean cosas buenas o malas es bueno platicarlas para hacer mejoras.

4.3 Análisis de los resultados del caso de estudio

Se hace un análisis de las revisiones de diferentes partidas, de las cuales se determinan las más representativas y que pueden impactar de manera importante.

4.3.1 Revisión partida de estructura de concreto

De acuerdo a la tabla 14, se puede observar que existe una mínima diferencia del 1%, en la comparación del presupuesto a contratar (desarrollado por subcontratistas) y el importe desarrollado por el modelo del costo paramétrico, por lo que se puede concluir que los parámetros estudiados con relación a costo real están bien definidos desde el proyecto y la cuantificación de la volumetría. Esto indica que la precisión es elevada utilizando la herramienta propuesta, dando certidumbre a lo que se está proponiendo.

4.3.2 Revisión partida de estructura metálica

En tanto que en las partidas de estructura metálica se encontró una diferencia 11% (en la comparación entre el subcontratista y el costo paramétrico) por lo que se puede plantear que podría existir un cálculo estructural sobrado, que se realizó con un factor elevado. En una plática con el estructurista, nos comentó que a raíz del huracán Wilma en el año 2005 los factores de vientos y sísmicos de la zona peninsular suroeste, habían sido modificados, por lo que creemos que pudiera ser este un factor determinante en esta diferencia de precio.

También podemos concluir que, por el diseño arquitectónico de los puentes, la estructura se encarece, ya que hay que cubrir los claros de 54 ml en el puente más grande y de 36 ml el puente más corto. La constructora está considerando un acabado *sandblastado* y pintura anticorrosiva en el terminado final de la estructura.

Este tipo de estructura se puede considerar que es de tipo especial y pudiera verse como única, por sus condiciones estructurales y la forma de medio arco cañón de la cual se considera el diseño.



Figura 14, Sandblasteado de estructura, proceso de limpieza

4.3.3 Revisión de Fachadas principales y Fachada de Motivo de Ingreso.

En cuanto a las fachadas principales del hotel se consideran, aparte de las albañilerías normales, ya que estas por su altura y terminados especiales siempre representan un incremento importante en el costo, durante la revisión del proyecto arquitectónico debido al encarecimiento del presupuesto se optó por quitar unos recubrimientos especiales en la fachada como ejemplo, se quitó del proyecto la piedra galarza de la fachada, en los arcos se pensaba dejar una terminado alucobond y al final se tomó la decisión de quitar estos terminados y solo dejar aplanado mortero en fachadas.



Figura 15, Muro cara de piedra galarza, acabado especial

En la partida de motivos de ingreso se consideró un porcentaje de incremento ya que siempre por ser la vista principal del hotel, el proyecto arquitectónico carga de elementos decorativos muy marcados y magistrales, con la intención de enmarcar el ingreso principal y con una identidad propia de la marca por lo que estos elementos hay que considerar su costo aparte, por lo regular llevan una temática o sello que lo distingue de la marca que lo opera.



Figura 16, Render de motivo de ingreso de planta baja

4.4 Análisis de Objetivos

4.4.1 Determinará las causas principales, para que un proyecto tenga éxito o no de acuerdo a industriales de la construcción

Para que un proyecto sea exitoso debe cumplir las expectativas del cliente, para eso se necesita una planeación adecuada que las incluya de forma explícita. Se debe de iniciar el proyecto con una excelente investigación del tema y bases de información sólidas y confiables para que luego se pueda ejecutar de acuerdo a lo planeado. Se debe de tener un proyecto que cumpla con los planes en términos de tiempo, costo y calidad, cumpliendo en su totalidad estos tres puntos, se puede decir que hay un alto porcentaje de culminar el proyecto con éxito. Al tener una base de datos confiables se puede determinar el tiempo real de ejecución.

4.4.2 Determinar con el nivel de certidumbre que entrega el presupuesto base, con respecto del presupuesto final

Teniendo un presupuesto histórico completo y bien afinado Con un histórico de costos en proyectos anteriores, nos lleva a poder contar con un alto grado de certeza en los costos paramétricos. El costo base de los presupuestos es modificado por las ordenes de cambio que se generan dentro del proyecto, esto a base de la falta de un proyecto ejecutivo en etapas tempranas. En nuestro caso de estudio se contaban con proyectos con un nivel de detalle avanzado con lo que se puede tener un grado de certidumbre cercano al 5% con respecto de las condiciones finales del presupuesto, también basándose en una estabilidad económica del país, evitando tener fuerte fluctuaciones de los precios.

4.4.3 Determinar las causas principales de los desvíos de fondos, para no cumplir con el presupuesto base

Definitivamente el no tener un control de tiempo, costos y calidad en el momento de estar edificando puede llevar a un incremento en el costo final, impactando nuestro presupuesto base, el perder el control en estos tres puntos definitivamente se lleva a perder dinero. La mala planeación desde un principio ocasiona que no se prevengan errores o cruces de ingenierías que luego por las modificaciones implica un retrabajo o incremento en el costo (aditivas).

4.4.4 Determinar el nivel de certidumbre de los presupuestos paramétricos, y cómo ayudarles a tener una mayor eficiencia

Contando con una excelente base de datos e históricos, además de las correctas mediciones de volúmenes y áreas nos puede ayudar a realizar nuestros presupuestos paramétricos, muy eficazmente, llegando a contar una variación no mayor al 5%

Tener una experiencia y al aplicar este método más constantemente nos va a llevar adquirir una sensibilidad rápida de análisis y criterios para poder definir un costo paramétrico que nos ayude para la toma de decisiones más rápida.

4.4.5 Elaborar una metodología, para el control de las ingenierías durante las etapas preliminares y en su ejecución, para un correcto control presupuestal

Se pudo implementar una metodología en la cual se aplicó en el caso de estudio, partiendo de proyectos arquitectónicos y estructurales, se pudo definir mediante la medición de áreas, y la identificación del nivel de calidad de los inmuebles, el tipo de importe que representa a cada sección, con lo que la elaboración de un presupuesto paramétrico a detalle, fue realizado de una forma ágil y detallada.

Y en su momento de medirlo contra las propuestas de los contratistas, se llegaron a acercó mucha a la realidad de los presupuestos reales con los que se concursó la obra, tener una base bastante bien acercada a la realidad, sirve como una base de comparación ante las propuestas de los contratistas en la etapa de evaluación. Y de esta misma forma poder realizar un monitoreo de que es lo que nos cotizan, y el no salirnos de nuestro presupuesto de inversión.

4.4.6 Demostrar que los fracasos en los presupuestos finales son debido a una mala planeación y que estos pueden haber sido resueltos con una adecuada metodología de planeación del manejo de la información, que se generaron en las diversas ramas de la ingeniería, en la etapa de ejecución de proyectos

El objetivo general, ha sido contestado de una forma parcial, debido a que se observó que los fracasos de los proyectos están más apegados a una causa de planeación en etapas tempranas, y no tanto del manejo de presupuestos. El uso de una herramienta y metodología para determinar costos, nos ayuda en gran medida para la toma de decisiones en etapas tempranas del proyecto, ayudando a evitar tener malas contrataciones y que los costos de inversión sean acordes con lo que se está ejecutando en realidad.

Esta metodología, aunque no soluciona todo el problema de los presupuestos finales, si apoya a que, con una ordenada manera de revisión presupuestal, sea fácil su monitoreo y control en las etapas de contratación y ejecución, con lo que ayuda en gran medida a tener un correcto control de los presupuestos y de los proyectos en cualquiera de las etapas en la cual se encuentre el proyecto.

4.5 Observaciones y comentarios

Una vez analizado y concluido con el análisis de las gráficas, se concluyó que es de suma importancia contar con una herramienta que nos haga sentir cómodos para comparar de una manera rápida y eficaz los costos o presupuestos que son presentados en una primera etapa de análisis del costo total de un proyecto.

Uno de los primeros obstáculos para poder empezar a generar un costo, es no contar con el proyecto totalmente terminado y que todas las ingenierías hayan podido desarrollar todos los alcances o requerimientos necesarios y solicitados por el cliente.

Hay un importante interés en el medio de poder contar con un precio inicial sin tener que esperar tanto tiempo por el desarrollo complejo de lo que implica un presupuesto base, y al contar con un costo aproximado del proyecto los inversionistas o clientes se verán más interesados en el mismo, porque desde un principio podrán ellos tener en mente un costo con el cual puedan empezar a tomar decisiones importantes o pláticas con demás inversionistas que estarían interesados en la inversión de un hotel.

Principalmente los departamentos de administración y expansión son los que quieren tener una herramienta muy rápida para poder ofrecer un monto de inversión a futuros clientes o dueños de proyectos.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

5.1 Introducción

En este apartado, se plantea la problemática que hay en la actualidad con respecto a los costos de obra, los cuales en la hotelería son muy diversificados por contar con muchas ingenierías que interactúan con el desarrollo del proyecto. Se hizo un análisis para fundamentar la hipótesis y se concluyó con el resultado del caso, el cual dio como resultado un alto porcentaje de asertividad de un 5 a 10%, con respecto a los costos reales.

Se planteó estudiar y comparar los costos finales en un caso de estudio real, con un costo paramétrico que nos permita analizar los costos en una etapa temprana del proyecto, midiendo por metros cuadrados y tomando los precios base del libro Costos Paramétricos del Ing. Raúl Gonzalez, (González Meléndez, 2016), para tener un costo paramétrico y con esto poder tomar una decisión rápida, y acertada, con la cual dar una confianza a los inversionistas de que la inversión es factible.

5.2 Análisis de la Hipótesis

En este apartado se procede a analizar la hipótesis con respecto de las encuestas realizadas, el caso de estudio y el resultado del análisis de los objetivos particulares y generales.

5.2.1 Determinará las causas principales, para que un proyecto tenga éxito o no de acuerdo a industriales de la construcción

De acuerdo a los resultados que obtuvimos de la encuesta y caso de estudio, se requiere se conozca con mucha certeza el total de la inversión, para que los dueños e inversionistas tengan una gran confianza en que van a invertir su dinero. Si desde el inicio de nuestro proyecto planeamos bien los costos, podremos dar una respuesta más rápida a nuestros clientes acerca del costo real de inversión.

5.2.2 Determinar con el nivel de certidumbre que entrega el presupuesto base, con respecto del presupuesto final

Se constató que, si desde el inicio del proyecto detectamos las partidas con mayor impacto, podemos hacer un análisis con la metodología de Pareto 80 – 20 y con ello poder tener una mayor atención a esas partidas que impactan más al proyecto. Se

determina que en muchas de las ocasiones el costo elevado de una partida se debe a que su cálculo está demasiado sobrado (como lo es en el caso del cálculo estructural) o que debido al diseño arquitectónico la construcción es compleja, si no se detecta desde el inicio esta mala consideración en su concepción, podemos encarecer el costo de nuestro proyecto. Si durante la ejecución no planeamos y cuidamos los tiempos y costos, podemos perder el control y con ello tener un incremento en nuestro proyecto final, por lo que es muy importante cuidar y llevar a cabo una excelente administración de obra.

5.2.3 Determinar las causas principales de los desvíos de fondos, para no cumplir con el presupuesto base

Una de las principales causas que podemos observar de acuerdo a nuestro caso de estudio fue, que en algunas ocasiones los presupuestos se elevan por considerar un porcentaje alto de margen de protección, cuando se está calculando la ingeniería correspondiente. También se encontró que el proyecto de ingenierías no estaba totalmente terminado, que por cuestiones de interpretación los alcances no son los que el cliente necesita y por alguna omisión estos alcances incrementan el monto y con ello que no se cumpla con los presupuestos bases.

Otro de los factores que encontramos es que no se lleva la medición en campo y que muchas de las veces quien analizo o desarrollo el presupuesto base no es quien está monitoreando los costos en la obra.

5.2.4 Determinar el nivel de certidumbre de los presupuestos paramétricos, y como ayudarles a tener una mayor eficiencia

Se pudo constatar en el caso de estudio del monto global, que hubo una cierta asertividad del 5 al 10% del presupuesto paramétrico con respecto al presupuesto final. Teniendo una buena base de costos de proyectos anteriores o de análisis de estos, nos ayuda a que nuestros precios en el presupuesto base, sean cada vez más acertados, ayudando con esto a que nuestros proyectos de ingeniería sean analizados de inmediato que detectemos una diferencia considerable con nuestro presupuesto base. Si desde un inicio del proyecto ya podemos detectar cuales son las ingenierías que representan un mayor costo, podemos poner mayor atención a estas, durante su ejecución, por representar un alto costo en la inversión.

Con este método estudiado podemos concluir que hay un alto porcentaje de certeza en el costo real y el paramétrico por lo que decimos que este método es un 90% a 95% confiable, en relación con la hipótesis confirmamos que es parcialmente afirmativo, con base en nuestros objetivos estudiados.

5.2.5 Elaborar una metodología, para el control de las ingenierías durante las etapas preliminares y en su ejecución, para un correcto control presupuestal

Al realizar un presupuesto paramétrico de un proyecto, en el cual se analizaron las etapas de estructura de concreto y metálicas, la parte de albañilerías y de acabados, se pudo determinar que en la parte de estructura de concreto en su revisión entre lo paramétrico y lo contratado estaba con un rango menor al 2%, muy cerca de lo realmente contratado, en cuanto a la parte de estructura metálica, se encontró una diferencia de un 12%, esto se supone por tener una estructura especial como medio cañón, que no se podía tener una referencia exacta, en cuanto a las albañilerías se tiene un diferencial de un 4%, considerándose un rango aceptable como margen de control, en cuanto a las instalaciones hidrosanitarias se pudo tener un diferencial del 2%.

Con estos resultados podemos concluir que el uso de los presupuestos paramétricos a detalle te da una certidumbre elevada, y manejas un margen del 1 a 5% dentro de sus costos, con lo que, si se incluye un riesgo del 5%, se tendrá cubierta cualquier cambio de los alcances.

5.2.6 Conclusión de la hipótesis

Con los resultados obtenidos, podemos determinar que la hipótesis propuesta:

“Los fracasos en el presupuesto final de un proyecto, se deben a la falta de una metodología adecuada en los procesos de las ingenierías”.

Es ***parcialmente Afirmativa***, haciendo falta el cálculo de los acabados y las amenidades que esto se dejara como una futura línea de investigación.

5.3 Futuras líneas de investigación

A continuación, se presenta un listado de futuras líneas de investigación que se pueden desprender de este estudio.

- Revisión de presupuestos paramétricos en vivienda.
- Revisión de presupuestos de inversión en proyectos de infraestructura.
- Determinar la relación del porcentaje entre etapas de acabados.
- Determinar la relación del porcentaje entre etapas de exteriores y amenidades.
- Entre otros.

Bibliografía

- Arquigrafico. (20 de 12 de 2017). *Los Acabados de Construcción - Arquigrafico*. Recuperado el 10 de 6 de 2018, de Arquigráfico: <https://arquigrafico.com/los-acabados-de-construccion/>
- Bronstein, S. (30 de 1 de 2015). *Cost Per Square Foot Concepts: They're Dumb And They Don't Work*. Recuperado el 10 de 6 de 2018, de Corner Stone Homes and Design: <http://cornerstonehomesanddesign.com/this-and-that/cost-per-square-foot-concepts/>
- Bryson, B. W., & Yetmen, C. (2010). Why owners make the difference. *ENR: Engineering News-Record*.
- Camarena Caballín, A., & Gimena, F. (30 de 4 de 2014). *Diseño de un Hotel y Cálculo de sus Instalaciones*. (U. P. Navarra, Ed.) Obtenido de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones: <https://hdl.handle.net/2454/12130>
- Castellanos, M. (1 de 2011). *Formula para Cálculo de la muestra Poblaciones Finitas*. Recuperado el 29 de 5 de 2018, de Investigacionpediahr.files.wordpress.com: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Certicalia. (2018). *¿Qué es el proyecto cálculo estructural?* Recuperado el 22 de 5 de 2018, de Certicalia: <https://www.certicalia.com/calculo-estructural/que-es-el-proyecto-calculo-estructural>
- Certificacion PM. (2018). *Realizar el control integrado de cambios*. Recuperado el 22 de 5 de 2018, de Certificacion PM: <http://pmbok.certificacionpm.com/certification/pmbok6/proceso/47/realizar-el-control-integrado-de-cambios>
- Covarrubias, E. (2018). *Diseño Estructural de Cimentaciones*. Recuperado el 22 de 5 de 2018, de Scribd Lea Sin Limites: <https://es.scribd.com/document/277903573/Manual-Definitivo-Diseno-Estructural-de-Cimentaciones>
- Debitoor. (2018). *¿Qué es el control de calidad?* Recuperado el 24 de 5 de 2018, de Debitoor: <https://debitoor.es/glosario/definicion-control-calidad>
- Duarte, G. (15 de 6 de 2015). *Teórico Presupuestación*. Recuperado el 18 de 5 de 2018, de Slide Share: <https://www.slideshare.net/gduarte/presupuestos-49386680>
- EcuRed. (2018). *Categoría Albañilería*. Recuperado el 30 de 6 de 2018, de EcuRed: <https://www.ecured.cu/Categor%C3%ADa:Alba%C3%B1iler%C3%ADa>

- Gbegnedji, G. (23 de 2 de 2017). *Realizar el Control Integrado de Cambios*. Recuperado el 22 de 5 de 2018, de Gladys Gbegnedji: <https://www.gladysgbegnedji.com/control-integrado-de-cambios/>
- GestioPolis. (8 de 4 de 2001). *¿Qué es el estudio de factibilidad en un proyecto?* Recuperado el 23 de 5 de 2018, de GestioPolis: <https://www.gestiopolis.com/que-es-el-estudio-de-factibilidad-en-un-proyecto/>
- González Meléndez, R. (20 de 1 de 2016). *Costos Paramétricos*. Recuperado el 22 de 7 de 2018, de Tesis Unison: [ftp://soporte.uson.mx/publico/04_INGENIERIA.CIVIL/Valuacion%20Inmobiliaria%20-%20Jesus%20Quintana%20Pacheco/IMIC%20%20EN E-2016%20\(1\).pdf](ftp://soporte.uson.mx/publico/04_INGENIERIA.CIVIL/Valuacion%20Inmobiliaria%20-%20Jesus%20Quintana%20Pacheco/IMIC%20%20EN E-2016%20(1).pdf)
- Hendrickson, C., Hendrickson, C. T., & Au, T. (1989). *Project management for construction: Fundamental concepts for owners, engineers, architects, and builders*. Pittsburg: Prentice Hall.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). México: McGraw-Hill.
- INEGI. (1 de 6 de 2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 18 de 6 de 2018, de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/CalculadoraInflacion.aspx>
- Millán Millán, E. (24 de 11 de 2010). *Planeación de Proyectos. Un método eficaz para agregar valor a las organizaciones*. Recuperado el 30 de 6 de 2018, de GestioPolis: <https://www.gestiopolis.com/planeacion-de-proyectos-un-metodo-eficaz-para-agregar-valor-a-las-organizaciones/>
- OBS Business School. (2016). *5 herramientas para la gestión de proyectos de construcción*. Recuperado el 20 de 6 de 2018, de OBS Business School: <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/project-management/5-herramientas-para-la-gestion-de-proyectos-de-construccion>
- Pedrosa, S. J. (2015). *Control presupuestario*. Recuperado el 29 de 6 de 2018, de Economipedia: <http://economipedia.com/definiciones/control-presupuestario.html>
- Plomé, A. (2018). *Entrevistas y cuestionarios: técnicas para la elaboración de preguntas y recolección de respuestas en investigación*. Recuperado el 22 de 5 de 2018, de Fhumyar: <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/entrevistas.htm>
- prevenciondocente. (2005). *Documento DB SI del CTE, Seguridad en caso de incendio*. Recuperado el 13 de 6 de 2018, de prevenciondocente: <http://www.prevenciondocente.com/condicionesprotincendios.pdf>

- PWC. (15 de 10 de 2013). *Optimización de Proyectos*. Recuperado el 11 de 6 de 2018, de PWC: <https://www.pwc.com/mx/es/industrias/proyectos-capital/archivo/2014-02-optimizacion-proyectos.pdf>
- Quijano, J. (20 de 6 de 2009). *Análisis de Procesos y Administración de Productos Arquitectónicos*. Recuperado el 22 de 5 de 2018, de Arquitectura UNAM: arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/tomo_iii_construccion.pdf
- Rajamani, S. (2018). *Mapas Mentales en Línea*. Recuperado el 10 de 7 de 2018, de MindMeister: www.mindmeister.com
- Reyes, G. J. (17 de 2 de 2013). *Herramientas Útiles en la Gestión de Proyectos*. Recuperado el 10 de 7 de 2018, de Escuela de Organización Industrial: <http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/02/17/herramientas-utiles-en-la-gestion-de-proyectos/>
- Robaina, E. (26 de 9 de 2005). *El Método Científico*. Recuperado el 12 de 6 de 2018, de La Web de la Física: http://www.lawebdefisica.com/quees/metodo_cientifico.pdf
- Ruiz, J. (19 de 6 de 2017). *Optimización de costos con presupuesto base cero*. Recuperado el 5 de 7 de 2018, de Logistica Revistas Enfoque: <http://www.logisticamx.enfoque.com/notas/78125-optimizacion-costos-presupuesto-base-cero->
- Sálazar, B. (2016). *Gestión y Control de Calidad*. Recuperado el 24 de 5 de 2018, de Line, Ingeniería Industrial On: www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/
- Sánchez, P. E., & Pérez, P. J. (31 de Marzo de 2008). Método de estimación paramétrica de costos. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 12, 51-59. Obtenido de http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen12/metodo_de_estimacion.pdf
- Silva, J. (26 de 11 de 2012). *Planeación y control de proyectos con PERT-CPM*. Recuperado el 7 de 6 de 2018, de Monografías: <https://www.monografias.com/trabajos13/planeco/planeco.shtml>
- SmartSheet. (2018). *Cost, Budget, and Finance in Construction Management*. Recuperado el 24 de 5 de 2018, de SmartSheet: <https://www.smartsheet.com/construction-project-management-101>
- Smartsheet. (2018). *Demystifying the 5 Phases of Project Management*. Recuperado el 30 de 5 de 2018, de Smartsheet: www.smartsheet.com/demystifying-5-phases-project-management-0
- Support Office. (2007). *Objetivo: optimizar el plan del proyecto para cumplir con el presupuesto*. Recuperado el 11 de 6 de 2018, de Microsoft Office:

<https://support.office.com/es-es/article/objetivo-optimizar-el-plan-del-proyecto-para-cumplir-con-el-presupuesto-885682c5-107c-4f88-bc1c-48abebf42513>

Tesis de Investigación. (3 de 6 de 2011). *DISEÑO DE CUESTIONARIO*. Recuperado el 30 de 05 de 2018, de Tesis de Investigación: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/disenio-de-cuestionario.html>

UNIMINUTO. (3 de 4 de 2016). *Guía para la elaboración del Presupuesto: Operación e Inversión*. Recuperado el 15 de 6 de 2018, de UNIMINUTO: <https://www.uniminuto.edu/documents/1444027/1650403/Gu%C3%ADa+elaboracion+Presupuesto/3e656042-5178-4f69-8692-75ccc12bcd95?version=1.0>

Anexo 1 Carta de Autorización de uso de Información

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y NO DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN

En Guadalajara, Jalisco; a 17 de Agosto de 2018

Ambas partes se reconocen recíprocamente con capacidad para obligarse y, al efecto, suscriben el presente Acuerdo de Confidencialidad y de No Divulgación de Información en base a las siguientes ESTIPULACIONES:

PRIMERA.- Objeto. El presente Acuerdo se refiere a la información que EL DIVULGANTE proporcione a EL RECEPTOR, ya sea de forma oral, gráfica o escrita y, en estos dos últimos casos, ya esté contenida en cualquier tipo de documento, para identificar una/(las) propuesta(s) de innovación, o en su caso, para la participación y desarrollo de la licitación de la obra **Crown Paradise Riviera Maya**, la cual se llevará en **Puerto Morelos, Quintana Roo**.

SEGUNDA.- 1. EL RECEPTOR únicamente utilizará la información facilitada por EL DIVULGANTE para el fin mencionado en la Estipulación anterior, comprometiéndose EL RECEPTOR a mantener la más estricta confidencialidad respecto de dicha información, advirtiendo de dicho deber de confidencialidad y secreto a sus empleados, asociados y a cualquier persona que, por su relación con EL RECEPTOR, deba tener acceso a dicha información para el correcto cumplimiento de las obligaciones de EL RECEPTOR para con EL DIVULGANTE.

2. EL RECEPTOR o las personas mencionadas en el párrafo anterior no podrán reproducir, modificar, hacer pública o divulgar a terceros la información objeto del presente Acuerdo sin previa autorización escrita y expresa de EL DIVULGANTE.

3. De igual forma, EL RECEPTOR adoptará respecto de la información objeto de este Acuerdo las mismas medidas de seguridad que adoptaría normalmente respecto a la información confidencial de su propia Empresa, evitando en la medida de lo posible su pérdida, robo o sustracción.

TERCERA.- Sin perjuicio de lo estipulado en el presente Acuerdo, ambas partes aceptan que la obligación de confidencialidad no se aplicará en los siguientes casos:

- a) Cuando la información se encontrara en el dominio público en el momento de su suministro a EL RECEPTOR o, una vez suministrada la información, ésta acceda al dominio público sin infracción de ninguna de las Estipulaciones del presente Acuerdo.
- b) Cuando la información ya estuviera en el conocimiento de EL RECEPTOR con anterioridad a la firma del presente Acuerdo y sin obligación de guardar confidencialidad.
- c) Cuando la legislación vigente o un mandato judicial exija su divulgación. En ese caso, EL RECEPTOR notificará a EL DIVULGANTE tal eventualidad y hará todo lo posible por garantizar que se dé un tratamiento confidencial a la información.
- d) En caso de que EL RECEPTOR pueda probar que la información fue desarrollada o recibida legítimamente de terceros, de forma totalmente independiente a su relación con EL DIVULGANTE.

CUARTA.- Los derechos de propiedad intelectual de la información objeto de este Acuerdo pertenecen a EL DIVULGANTE y el hecho de revelarla a EL RECEPTOR para el fin mencionado en la Estipulación Primera no cambiará tal situación.

En caso de que la información resulte revelada o divulgada o utilizada por EL RECEPTOR de cualquier forma distinta al objeto de este Acuerdo, ya sea de forma dolosa o por mera negligencia, habrá de indemnizar a EL DIVULGANTE los daños y perjuicios ocasionados, sin perjuicio de las acciones civiles o penales que puedan corresponder a este último.

QUINTA.- Las partes se obligan a devolver cualquier documentación, antecedentes facilitados en cualquier tipo de soporte y, en su caso, las copias obtenidas de los mismos, que constituyan información amparada por el deber de confidencialidad objeto del presente Acuerdo en el supuesto de que cese la relación entre las partes por cualquier motivo.

SEXTA.- Se entenderá por datos personales cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable.

El tratamiento y comunicación de datos personales entre las partes, ya sea como transmisión o remisión, deberá cumplir con lo dispuesto por la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, su Reglamento y demás normatividad aplicable (en lo sucesivo denominado conjuntamente como "Ley de Datos"). En este sentido, cada una de las partes deberá guardar estricta confidencialidad de los datos personales que recabe de la otra parte; protegerlos mediante

CONFIDENCIAL

REF.: JURIDICO GRUPO ARRIVA / AAG - RTG.

adecuadas medidas de seguridad técnicas, físicas y administrativas; asegurarse que la transmisión o remisión de datos personales esté acorde al aviso de privacidad de la parte Divulgadora y se efectúe en apego a la Ley de Datos, habiéndose previamente informado de la transferencia al titular y obtenido el consentimiento que en su caso requiera otorgar este último.

En virtud del objeto del presente convenio, EL DIVULGANTE podrá remitir a EL RECEPTOR diversos datos personales de empleados, socios, directivos, proveedores, clientes (en lo sucesivo "Datos Personales"). Las Partes están de acuerdo en que EL RECEPTOR tendrá la calidad de "ENCARGADO" en los términos de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, su Reglamento y demás disposiciones aplicables (en lo sucesivo denominado conjuntamente como "Ley de Datos"), teniendo exclusivamente las siguientes obligaciones: (i) tratar los Datos Personales para la realización del objeto del presente convenio, de conformidad con las instrucciones que al respecto le dé EL DIVULGANTE; (ii) abstenerse de tratar los Datos Personales para finalidades distintas a las instruidas por EL DIVULGANTE; (iii) implementar las medidas de seguridad que establece la Ley de Datos; (iv) guardar confidencialidad respecto de los Datos Personales tratados; (v) suprimir los Datos Personales en términos de la Ley de Datos; (vi) abstenerse de transferir los Datos Personales salvo en el caso de que EL DIVULGANTE así lo disponga derivado de una subcontratación o cuando sea requerido por autoridad competente.

SÉPTIMA.- Cuando EL CONFIDENTE acceda o tenga conocimiento de datos personales de terceros, en los términos de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, no podrá usar, divulgar o almacenar dichos datos personales, por ningún medio. El uso abarca cualquier acción de acceso, manejo, aprovechamiento, transferencia o disposición de los mismos. La violación a esto, podrá ser sancionada por la Autoridad competente, con las sanciones económicas previstas en el artículo 64 de la Ley referida.

OCTAVA.- El presente Acuerdo entrará en vigor en el momento de la firma del mismo por ambas partes y subsistirá por tiempo indefinido.

NOVENA.- En caso de cualquier conflicto o discrepancia que pueda surgir en relación con la interpretación y/o cumplimiento del presente Acuerdo, las partes se someten expresamente a los Juzgados y Tribunales del Estado de Jalisco, con renuncia a su fuero propio, aplicándose la legislación vigente.

Y en señal de expresa conformidad y aceptación de los términos recogidos en el presente Acuerdo, lo firman las partes por duplicado ejemplar y a un solo efecto en el lugar y fecha al comienzo indicados.

POR EL RECEPTOR

Firma:

Nombre: Pedro López Candelario
Domicilio: Av Vallarta 2526, Guadalajara Jalisco.
CP 4983

POR EL DIVULGANTE

Empresa: Crown Paradise Riviera Maya
Firma:

Nombre:
Domicilio:

CONFIDENCIAL

REF.: JURIDICO GRUPO ARRIVA / AAG / RTG.