



***PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
EN EL ESTADO DE MÉXICO: EL CASO DEL
VALLE DE TOLUCA***

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTA:

ALMA DELIA BECERRIL AMADO

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ**

TOLUCA, MÉXICO OCTUBRE DE 2011

ÍNDICE

| | |
|---|-------|
| Agradecimientos | VI |
| Índice de Figuras | VIII |
| Índice de Tablas | IX |
| Abreviaciones | XI |
| | |
| INTRODUCCIÓN | XII |
| Antecedentes de la Investigación | XII |
| Alcance | XIII |
| La Necesidad de “Administrar un Proyecto en la Industria de la Construcción” | XIV |
| Preguntas de Investigación e Hipótesis | XV |
| Objetivos | XVI |
| Relevancia y Originalidad | XVI |
| Metodología | XVIII |
| Estructura de la Tesis | XIX |
| | |
| Capítulo 1. TEORÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS | |
| 1.1 Introducción | 1 |
| 1.2 Definiciones | 2 |
| 1.3 Etapas de un Proyecto y Herramientas | 3 |
| 1.3.1 Inicio | 4 |
| 1.3.2 Planeación | 5 |
| 1.3.3 Ejecución | 8 |
| 1.3.4 Control | 11 |
| 1.3.5 Cierre | 13 |
| 1.4 Obstáculos para Aplicar la Administración de Obra | 15 |
| 1.5 Factores para Promover la Administración de Obra | 19 |
| 1.6 Resumen | 21 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Capitulo 2. | FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE UN PROYECTO, PARTE TEÓRICA | |
| 2.1 | Introducción | 22 |
| 2.2 | Factores Críticos de Éxito de un Proyecto | 23 |
| 2.3 | Impactos de la Administración en el Desempeño de la Compañía | 27 |
| 2.4 | Resumen | 30 |
| Capitulo 3. | DIAGNÓSTICO DE PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN EL VALLE DE TOLUCA | |
| 3.1 | Introducción | 31 |
| 3.2 | Instrumento de Recolección de Datos | 32 |
| 3.3 | Población y Selección de la Muestra | 33 |
| 3.4 | Recolección de Datos | 35 |
| 3.5 | Resultados | 36 |
| 3.6 | Perfil de los Participantes | 36 |
| 3.7 | Herramientas de Administración de Obra | 39 |
| | 3.7.1 Análisis de Confiabilidad y Validez del Instrumento de Recolección de Datos | 39 |
| 3.8 | Uso e Importancia de las Herramientas de AO | 41 |
| 3.9 | Pruebas de Diferencia entre Medias | 43 |
| 3.10 | Obstáculos para Aplicar la AO | 45 |
| 3.11 | Factores para Promover la AO | 47 |
| 3.12 | Resumen | 48 |

| | |
|---|----|
| Capítulo 4. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE UN PROYECTO, PARTE PRÁCTICA | |
| 4.1 Introducción | 49 |
| 4.2 Resultados del Análisis de Confiabilidad y Validez del Instrumento | 50 |
| 4.3 Uso e Importancia de los FCEs | 52 |
| 4.4 Pruebas de Diferencia entre Medias | 55 |
| 4.5 Impactos Esperados de la Administración en el Desempeño de la Compañía | 56 |
| 4.6 Resumen | 58 |
| CONCLUSIONES | 60 |
| RECOMENDACIONES | 62 |
| TRABAJO FUTURO | 63 |
| REFERENCIAS | 65 |
| ANEXOS | |
| Anexo A Cuestionario Aplicado | 71 |
| Anexo B Oficio de Presentación | 74 |
| Anexo C Tablas de Datos | 75 |
| Anexo D Cuestionario Mejorado | 86 |

AGRADECIMIENTOS

Dios

Me permitiste concluir con mi carrera gracias padre mío por estar siempre a mi lado, darme lo mejor y permitirme conocer a todas las personas que me han ayudado a concluir este paso de mi vida.

Me han dado la mejor educación y apoyo gracias por su confianza, por sus consejos y tiempo que me dedicaron.

Mamá y Papá

Hermanos

Han estado a mi lado apoyándome, gracias por toda su ayuda incondicional por la seguridad que me han brindado, y sé que siempre estaremos unidos en las buenas y en las malas.

Familia

Confiaron en mí, me brindaron su apoyo, confianza y sé que siempre cantaré con ustedes.

Amigos

Me ayudaron en esas situaciones adversas y estuvieron en los momentos de dificultades y alegrías

Aquellas personas

Que me ayudaron a continuar y que me dieron la oportunidad de lograr esta carrera y que me brindaron todo su apoyo y amistad incondicional.

Profesores

*A ustedes les debo lo que soy ahora, porque me compartieron sus conocimientos
y porque estuvieron en los momentos que los necesite sin espera de algo.*

Dr. David Joaquín Delgado Hernández

*Ha dedicado gran parte de su tiempo en apoyarme, confió en mí,
estuvo en todo momento en que lo necesite y se dedicó
en cada instante a compartir sus conocimientos,
gracias por su invaluable apoyo.*

A todos gracias!

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.1 Etapas de un Proyecto (Fuente: Chamoun, 2002) | 4 |
| Figura 1.2 Ejemplo de Diagrama Organizacional (Fuente: Chamoun, 2002) | 7 |
| Figura 3.1 Tamaño de las Empresas Participantes en Función de su Número de Empleados | 37 |
| Figura 3.2 Problemas que Enfrentan las Empresas para Aplicar las Herramientas Administrativas | 46 |
| Figura 3.3 Factores que Pueden Ayudar a Conocer más Acerca de las Herramientas de la AO y su Aplicación | 47 |
| Figura 4.1 Impactos Reportados en el Desempeño de las Compañías como Resultado del Empleo de las Herramientas de la AO | 57 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabla 1.1 | Tipos de Contrato (Fuente: Chamoun, 2002) | 10 |
| Tabla 1.2 | Impedimentos para Emplear las Herramientas de la Administración de Obra (Adaptado de: Wong, 2005) | 16 |
| Tabla 1.3 | Factores para Motivar el Empleo de las Herramientas de la Administración de Obra | 19 |
| Tabla 2.1 | Categorías Propuestas para los FCEs de la Administración de Obra (C= Cuantitativa; Q= Cualitativa) | 24 |
| Tabla 3.1 | Número de Empresas por Giro | 37 |
| Tabla 3.2 | Número de Empresas por Etapa del Proceso de Construcción | 38 |
| Tabla 3.3 | Edades de las Empresas y Años de Experiencia que Poseen en la AO | 38 |
| Tabla 3.4 | Herramientas de AO | 39 |
| Tabla 3.5 | Resultados del Análisis de Confiabilidad y de Factor para las Herramientas de la AO | 40 |
| Tabla 3.6 | Comparación entre Medias a Través de Pruebas t (n = 60) | 41 |
| Tabla 3.7 | Coefficientes de Correlación de Pearson para las Herramientas (Uso) | 42 |
| Tabla 3.8 | Coefficientes de Correlación de Pearson para las Herramientas (Importancia Percibida) | 42 |
| Tabla 3.9 | Diferencias Significativas para el Uso de las Herramientas con base en el Tamaño | 43 |
| Tabla 3.10 | Diferencias Significativas para el Uso de las Herramientas con base en la Experiencia de la AO | 44 |
| Tabla 3.11 | Diferencia Significativa para la Importancia de las Herramientas de Acuerdo a su Experiencia de la AO | 45 |
| Tabla 2.1 | Categorías Propuestas para los FCEs de la Administración de Obra | 49 |
| Tabla 4.1 | Resultados del Análisis de Confiabilidad y de Factor para los FCEs | 50 |
| Tabla 4.2 | Categorías Replanteadas para los FCEs de la Administración de Obra | 51 |

Índice de Tablas

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 4.3 | Resultados del Análisis de Confiabilidad y de Factor para los Nuevos FCEs | 51 |
| Tabla 4.4 | Comparación entre Medias a Través de Pruebas t de las Categorías de FCEs (n = 60) [t_{crit} (grados de libertad =59, nivel de significancia =5%) ≈ 1.67] | 53 |
| Tabla 4.5 | Coefficientes de Correlación de Pearson para los FCEs (Uso) | 53 |
| Tabla 4.6 | Coefficientes de Correlación de Pearson para los FCEs (Importancia) | 54 |
| Tabla 4.7 | Diferencias Significativas entre los FCEs en Función de los Criterios: Tamaño, Edad, Experiencia, Giro y Proceso en el que Participan las Empresas Analizadas | 55 |
| Tabla 4.8 | Coefficientes de Correlación de Pearson para los Impactos Esperados por el Uso de la AO | 58 |

ABREVIACIONES

| | |
|------------|--|
| AO | Administración de Obra |
| CAEM | Código Administrativo del Estado de México |
| CICEM | Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México |
| CMICEdoMex | Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Delegación Estado de México |
| EDT | Estructura Desglosada del Trabajo |
| FCE | Factor Crítico de Éxito |
| FCEs | Factores Críticos de Éxito |
| INEGI | Instituto Mexicano de Estadística, Geografía e Informática |
| KMO | Kaiser-Meyer-Olkin (Medida de la Adecuación de la Muestra, índice utilizado para examinar la pertinencia del análisis factorial) |
| MiPyMES | Micro, Pequeñas y Medianas Empresas |
| PERT | Program Evaluation and Review Technique (Técnica de revisión y evaluación de programas) |
| PMI | Project Management Institute (Instituto de Administración de Proyectos) |
| PyMES | Pequeñas y Medianas Empresas |
| QFD | Quality Function Deployment (herramienta para administrar la calidad en un proyecto) |
| RAE | Real Academia Española |
| SE | Secretaría de Economía |
| SIEM | Sistema de Información Empresarial Mexicano |
| SSPS | Statistical Package for the Social Sciences (programa estadístico informático para las ciencias sociales) |
| UAEMéx | Universidad Autónoma del Estado de México |

INTRODUCCIÓN

Antecedentes de la Investigación

La dinámica con la que se desarrolla el sector de la construcción en México, ha propiciado la actualización de algunas de las leyes y reglamentos existentes, con el fin de mantenerlos vigentes. Por ejemplo, el 28 de Mayo 2009 se modificó la Ley de Obra Pública, y un año más tarde, el 28 de Junio de 2010, se hizo lo propio con el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (Vera, 2010). De manera especial, se percibe que el Código Administrativo del Estado de México (CAEM), y de manera particular su Libro Décimo Segundo, referente a las obras públicas, también debería ser modificado.

Específicamente, ha habido cambios en aspectos que pretenden fomentar la competencia justa entre empresas constructoras. Por ejemplo, se ha propuesto un sistema de puntos, en los que se ha limitado la parte económica al 50%, incluyendo ahora otros criterios de evaluación para otorgar contratos mediante licitaciones públicas (ej: capacidad técnica, experiencia de la empresa, y su historial en obras con las dependencias contratantes). Así mismo, se ha eliminado el pago por adquirir las bases de licitación, limitando estos costos sólo a aquellos generados por la reproducción de los documentos correspondientes.

Lo anterior, ha permitido que se incremente el número de competidores por concurso, lo que inicialmente era de 15 o 20 hace un par de años, actualmente va de los 30 a 50 por cada concurso. Un breve análisis de esta situación, permite ver que las organizaciones del sector que deseen obtener contratos en el futuro, tendrán que cuidar no solamente el aspecto económico de sus propuestas, sino también el administrativo.

En efecto, al intervenir dentro del proceso de toma de decisiones para adjudicar una obra, criterios como la calidad, la experiencia y la eficiencia de un negocio, los empresarios deberán asegurarse de que sus equipos de trabajo practican sistemáticamente, por ejemplo, la administración de obra. En teoría, la competencia generada en este ambiente, deberá

minimizar fugas económicas, vicios ocultos, retrasos en tiempo, y otros factores que no eran raros anteriormente.

Es así como las nuevas reformas a la Ley, están dando la pauta para que las empresas constructoras que participen en la licitación de cualquier obra gubernamental, demuestren la eficiencia con la que pueden concluirla. Vera (2010) argumenta que será importante evaluar en breve los resultados de estas modificaciones, para determinar si verdaderamente se han mejorado las prácticas de la industria.

En este contexto, el presente trabajo está encaminado a resaltar la importancia de la administración de obra, para mejorar el desempeño de las empresas constructoras, y generar recomendaciones que las hagan ser más competitivas. Para ello, se efectúa un diagnóstico de los factores que afectan dicha administración, con base en un estudio realizado en 60 empresas del Valle de Toluca, en el cual participaron tanto directores generales como residentes de obra.

Cabe mencionar que las empresas se contactaron con base en el padrón de afiliados de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Delegación Estado de México (CMICEdoMéx); y que fue complementada con datos del colegio.

Alcance

Los factores que se tratarán de descubrir en esta investigación son netamente administrativos, pues las metodologías y los procesos constructivos requeridos para realizar las obras, tienden a ser especificados por los organismos correspondientes de acuerdo al particular tipo de proyecto que se realizará.

Cabe aclarar, que en los mercados actuales existe una gran competencia en el sector, que se ve liderada por las grandes corporaciones, cuyo tamaño, experiencia y recursos, han logrado posicionarlas con el paso del tiempo en la preferencia de los clientes. No obstante, y tomando en cuenta que la economía nacional se compone mayoritariamente por Pequeñas

y Medianas Empresas (PyMES), se ha decidido hacer partícipes a compañías de todos los tamaños y giros (ej: Industrial, Infraestructura, Comercial y Residencial), ubicadas en el Valle de Toluca.

Se considera que este Valle representa un buen caso de estudio, debido al número de obras que se han desarrollado durante el sexenio 2005-2011, y que seguramente continuarán en el próximo. No se debe perder de vista que este trabajo está dirigido, principalmente, a los estudiantes y profesionales de la arquitectura e ingeniería civil interesados en el tema, con la intención de que conozcan la manera en la que se efectúa la administración de obra en el Valle de Toluca, y reconozcan buenas prácticas, y aquellas que requieren mejorarse.

La Necesidad de “Administrar un Proyecto en la Industria de la Construcción”

En la actualidad, los mercados internacionales demandan que las empresas constructoras sean cada vez más competitivas. Si bien es cierto que en el pasado este tipo de compañías podía trabajar con menos restricciones en cuanto a la calidad de sus productos, los clientes contemporáneos son cada vez más exigentes (Delgado y Rivero, 2009). Esta situación se combina con la existencia de un mayor número de competidores, lo que puede derivar en el cierre de las organizaciones menos eficientes.

Así, para lograr una mejora en las prácticas cotidianas de los negocios del sector, es necesario que se conozcan y apliquen las teorías, conceptos y herramientas administrativas que ya han sido probadas a nivel mundial, y que han dado resultados positivos a sus usuarios. En este sentido, la administración de obra cobra importancia, pues al ser una de las actividades que permiten la construcción en sitio de una edificación, requiere la participación de personal con la preparación y habilidades suficientes para llevarla a cabo.

Se cree firmemente que, en la medida en que los practicantes de la profesión cuenten con herramientas que les faciliten y ayuden a mejorar sus tareas diarias, la industria de la construcción se verá beneficiada, y en consecuencia la economía de un país y el bienestar de sus habitantes.

Preguntas de Investigación e Hipótesis

Para orientar el trabajo de investigación, en esta tesis se pretende dar respuesta a los siguientes planteamientos:

- ¿Cuáles son las herramientas administrativas que podrían emplear las empresas constructoras, de acuerdo con la bibliografía?,
- ¿Cuál es el uso e importancia percibida que las compañías le dan a dichas herramientas en la práctica?,
- ¿Cuáles son los problemas que enfrentan las organizaciones para aplicar sistemáticamente esas técnicas?,
- ¿Cuáles son los factores críticos que permiten una administración de obra exitosa, es decir, que cumpla con sus objetivos en tiempo y forma?, y
- ¿Cuáles son los impactos que ha tenido la aplicación de las herramientas en el desempeño de las compañías que las aplican?

Para integrar todos estos cuestionamientos, y resumirlos en un solo enunciado, se ha planteado la siguiente hipótesis de trabajo:

“El uso sistemático de herramientas administrativas en la planeación, ejecución, control y cierre de obra en empresas constructoras operando en el Valle de Toluca, se ha traducido en impactos positivos en su desempeño”.

En este contexto, los impactos referidos en la hipótesis incluyen: mejor desempeño financiero, mejor toma de decisiones, incremento en la eficiencia y productividad, incremento en la competitividad de la empresa, e incremento en calidad de los productos de la compañía. Cabe mencionar, que en esta investigación no se cuantificarán dichos impactos, esa parte puede ser retomada como parte de otro trabajo. En efecto, solo se buscará tener una valoración cualitativa de dichos beneficios, como se discutirá en la sección 4.5.

Objetivos

El objetivo principal del trabajo es: determinar las prácticas actuales de administración de obra de las constructoras que operan en el Valle de Toluca, así como lo referente a los tipos de herramientas que son aplicadas en las etapas de planeación, ejecución, control y cierre de sus proyectos.

De manera particular, se pretende:

- Identificar las herramientas “teóricas” de la administración de obra reportadas en la literatura,
- Determinar el uso y la importancia percibida de algunas de esas herramientas en una muestra de constructoras del Valle de Toluca,
- Identificar los problemas que han enfrentado las empresas con respecto a la aplicación práctica de dichas herramientas administrativas,
- Identificar los factores críticos de éxito requeridos para que las organizaciones mejoren sus prácticas en materia de administración de obra, y
- Establecer los impactos que ha tenido la aplicación de las herramientas en el desempeño de las compañías que las utilizan.

Relevancia y Originalidad

El principal beneficiario de este trabajo es el sector de la construcción, y de manera particular las empresas que se dedican total o parcialmente a la administración de obra. Las demandas actuales de los clientes de la industria, tienen como eje central la obtención de productos de calidad que se entreguen a tiempo, y bajo presupuesto (Chamoun, 2002). Para lograrlo, las organizaciones deben mejorar sus prácticas, y aplicar aquellas técnicas que les permitan tener controles adecuados durante el ciclo de vida de sus proyectos de construcción.

Uno de los principales problemas que existen en el ramo, es el desconocimiento que tienen los profesionales de las herramientas a su alcance para administrar las obras. Más aun, la cantidad de actividades que ejecutan en su práctica cotidiana, los limita en términos de tiempo para capacitarse acerca del uso de ellas, lo que agrava la situación. De esta forma, no es raro que el personal a cargo del área administrativa emplee su intuición y experiencia para administrar los proyectos, lo cual se traduce en resultados que no necesariamente satisfacen a los clientes.

Así, la originalidad de este trabajo, es que identifica un conjunto de herramientas administrativas y determina tanto sus niveles de uso como de importancia percibida desde el punto de vista de los profesionales de la construcción, revelando oportunidades para mejorar el desempeño de la administración de obra en el Valle de Toluca. Este ha sido un aspecto poco investigado en el contexto de las compañías de interés, lo que brinda a las empresas la oportunidad de comparar, retroalimentar, implementar y mejorar sus metodologías administrativas con respecto a sus prácticas actuales.

Para puntualizar las ventajas de la tesis, se han adoptado los cinco criterios propuestos por Hernández et al. (2008):

1. **Conveniencia:** los resultados permitirán que las empresas interesadas identifiquen algunas herramientas administrativas que pueden emplear para mejorar sus prácticas laborales,
2. **Relevancia social:** al aplicar las herramientas, se podrá incrementar la eficacia de las constructoras, lo cual se traduce en beneficios para la sociedad que recibe sus productos y servicios,
3. **Implicaciones prácticas:** los constructores que reconozcan áreas de oportunidad con base en los resultados de la tesis, podrán generar un programa de capacitación para adiestrar a sus empleados en el uso de las herramientas aquí señaladas,

4. Valor teórico: se presenta el análisis de datos estadísticos, mismos que permiten interpretar la información obtenida, y que pueden servir de sustento a futuras investigaciones relacionadas con el tema, y
5. Utilidad metodológica: la metodología propuesta en la siguiente sección, puede ser replicada ya sea por los miembros de la comunidad académica o profesional, para generar evidencias en otros Estados de la República, con el fin de comparar los resultados de los estudios. También se puede aplicar para generar datos futuros en el mismo Valle de Toluca, con la intención de establecer si ha habido avances en la materia.

Habiendo aclarado las bondades de la investigación, se procede ahora a la descripción de la metodología seguida para alcanzar los objetivos previamente planteados.

Metodología

En primera instancia, se procede a la revisión de la literatura referente a las herramientas disponibles para el sector construcción en materia de administración de obra. Acto seguido, se identifican las más frecuentemente mencionadas en los textos consultados, generando una lista de herramientas clasificadas en cuatro grupos: planeación, ejecución, control y cierre.

Posteriormente, se genera un instrumento de recolección de datos, donde se solicita que los participantes especifiquen no solo el nivel de uso de dichas herramientas, sino también la importancia que ellos consideran tiene cada una de ellas. Después, se identifica la población del estudio, y se selecciona una muestra para aplicar el cuestionario. Una vez recolectados los datos, estos se analizan y se discuten. Por último, se emiten las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Estructura de la Tesis

El trabajo se compone de cuatro capítulos. En el primero, se describen los avances reportados en la literatura, con énfasis en los elementos clave para la administración de obra y sus herramientas. En el segundo, se presentan los Factores Críticos de Éxito (FCEs) encontrados en la bibliografía para la realización de un proyecto que implica una obra. Como tercer capítulo se realiza un diagnóstico de las prácticas de administración de obra en el Valle de Toluca, y en el cuarto se reportan el uso e importancia de los factores críticos identificados; de igual forma, se discuten los resultados generados a partir de la recolección de datos en 60 organizaciones de la región.

Por último, se resumen las conclusiones del estudio y se emiten un conjunto de recomendaciones encaminadas a que los lectores interesados puedan mejorar sus prácticas cotidianas.

De igual forma se establece un apartado de trabajo a futuro, donde se señalan las líneas de investigación que pueden resultar atractivas para que otros jóvenes egresados de la licenciatura en ingeniería civil los desarrollen como temas de tesis.

1. TEORÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

1.1 Introducción

Para poder desarrollar sus proyectos de manera eficaz, el ingeniero civil tiene que hacer uso de la administración de obra durante la ejecución de sus funciones. En este sentido, la teoría de la administración representa una herramienta útil para poder auxiliar a este profesional en sus actividades cotidianas, permitiéndole obtener los resultados que desea eficientemente.

Las bases de la administración moderna fueron establecidas por Frederick Taylor, ingeniero industrial norteamericano conocido como el “padre de la administración científica” (Hernández, 2007), quien a finales del siglo XIX y principios del XX, investigó sistemáticamente las actividades de los trabajadores mediante el uso del método científico.

Posteriormente, surgieron otros teóricos de la administración entre los que se pueden destacar (Hernández, 2007): Frank Gilbreth (que aportó el estudio de movimientos de manos, para lograr la máxima eficiencia de los trabajos manuales), Henry Gantt (que dejó el cronograma gráfico que lleva su nombre), Henry Fayol (pionero en el establecimiento del proceso administrativo, y autor de los 14 principios de la administración), Mary Parker Follet (quien estudió a la administración desde el punto de vista psicosocial) y Elton Mayo (coordinador de los estudios Hawthorne en la Western Electric de Estados Unidos).

No es el objetivo de esta introducción presentar una descripción exhaustiva de los teóricos de la administración, pero si es importante mencionar que sus aportaciones han influenciado de manera importante las prácticas actuales de la administración de obra en la industria de la construcción. De hecho, su evolución ha permitido que hoy en día se cuente con enfoques administrativos modernos (Oakland and Marosszky, 2006) como: la Administración Total de la Calidad (Total Quality Management), la Administración de la Cadena de Suministro (Supply Chain Management), y la Administración Ágil (Lean Management).

1. Teoría de la Administración de Proyectos

De esta forma, en el presente capítulo se describirán algunos conceptos relacionados con la teoría de la administración, con especial énfasis en su importancia para la administración de obra. Es importante resaltar que, aquí, se trata de identificar las herramientas que pueden ser útiles para que los ingenieros civiles y el personal que trabaja en proyectos de construcción, puedan realizar sus tareas de manera eficiente.

1.2 Definiciones

Antes de presentar las ideas referentes a las herramientas de la administración de obra, es necesario especificar algunos conceptos. En el contexto del sector construcción, una definición aceptada para el término administración es *“la integración dinámica y óptima de las funciones de planeación, organización, dirección y control para alcanzar un fin grupal, de la manera más económica y en el menor tiempo posible”* (Suárez, 2009).

En esencia, como lo afirma Hernández (2007), se trata de un ejercicio de coordinación grupal, para lograr metas. Así, en la administración es importante trabajar con, y mediante un equipo para alcanzar los objetivos organizacionales y personales de sus miembros (Montana, 2006). Para ello, esta ciencia se apoya en el proceso administrativo, que involucra cinco actividades: planeación, organización, dirección, coordinación y control (Hernández, 2007).

Por otro lado, la Construcción de una Obra se define como: *“la movilización y utilización de recursos financieros, humanos, materiales y equipo en un lugar específico de acuerdo a dibujos, especificaciones y documentos de contrato formulados para servir al propósito de un cliente”* (Merrit et al., 1996). Cabe mencionar que la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2011) define obra como el *“lugar donde se está construyendo algo”*.

De esta manera, en la presente tesis, se entenderá como Administración de Obra (AO), a los esfuerzos realizados en un sitio de trabajo donde se edifican proyectos de ingeniería civil, para satisfacer las necesidades de construcción de un cliente. Cabe recordar que un proyecto se define como un conjunto de actividades temporales para lograr un objetivo

1. Teoría de la Administración de Proyectos

específico, por medio de tareas interrelacionadas, y de la utilización eficiente de recursos (Gido y Clements, 2007). En este tenor de ideas, a partir de aquí, cuando se haga referencia al término recursos, se englobarán los siguientes tipos: económicos, mano de obra, materiales, instalaciones y equipos, salvo que se especifique lo contrario.

De esta manera, la administración de proyectos es un área en constante desarrollo, que promueve el uso de planes para darle seguimiento a las actividades que permitirán alcanzar los fines propuestos. En este contexto, resulta importante recordar que todo proyecto involucra, en general, cinco etapas dentro de su ciclo de vida: inicio, planeación, ejecución, control y cierre (Chamoun, 2002). En la siguiente sección se describirán cada una de ellas, así como las herramientas que permiten llevar a cabo las tareas asociadas a dichas fases.

1.3 Etapas de un Proyecto y Herramientas

Un proyecto nace en el momento en que surge una necesidad o idea de parte de un cliente, sea este una organización gubernamental, privada o bien una persona física. Durante el proceso de gestación de la idea, se analiza si el proyecto es viable y, de serlo, se cuantifican los recursos necesarios para realizarlo y satisfacer la necesidad o necesidades que le dieron origen.

La ejecución de cualquier proyecto implica un objetivo y alcance, los que se establecen con base en la disponibilidad de recursos. Ultimadamente, la intención es entregar un producto o servicio a tiempo, bajo presupuesto y con calidad (Chamoun, 2002).

Lo anterior requiere el diseño de un plan en el que se estiman tanto los costos como los tiempos de ejecución. Pero independientemente de las actividades específicas que se necesiten para realizar un proyecto en particular, se reitera que normalmente se pueden identificar cinco etapas comunes a todos ellos. La Figura 1.1 las presenta (Chamoun, 2002) tal y como han sido propuestas por el Project Management Institute (PMI).

1. Teoría de la Administración de Proyectos

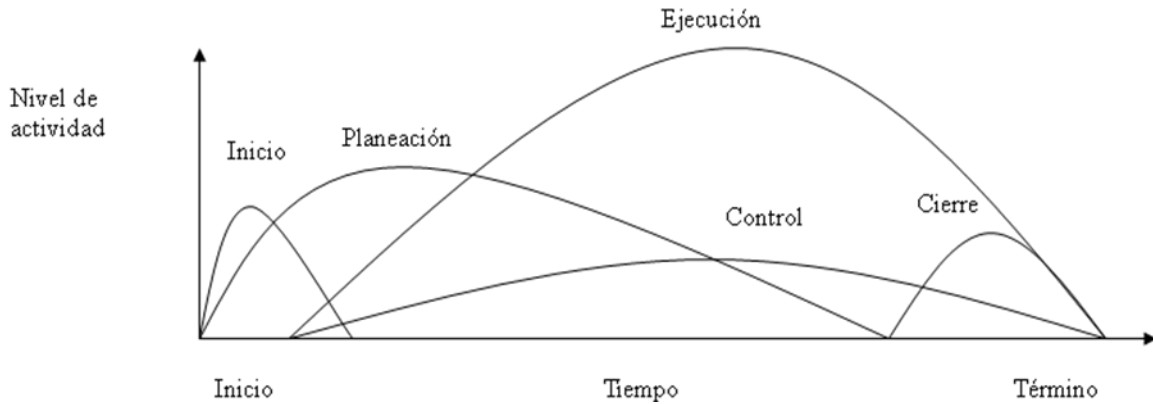


Figura 1.1 Etapas de un Proyecto (Fuente: Chamoun, 2002)

Como se puede observar, el inicio precede a la planeación y a la ejecución. Durante esta última es importante llevar a cabo un control que permita verificar que lo planeado está siendo realizado durante su desarrollo. Cuando se encuentran discrepancias, la etapa de planeación es nuevamente replanteada, y el ciclo se repite. Así el proyecto termina con la etapa del cierre. A continuación se describen con más detalle estos cinco lapsos.

1.3.1 Inicio

Durante esta etapa se establece la visión, se definen los objetivos, se justifica el proyecto, se imponen restricciones, se plantean supuestos, y se buscan recursos económicos para la ejecución del mismo. El inicio de un proyecto en combinación con la planeación, son de gran importancia, ya que es aquí donde se toma la decisión de ejecutarlo o no (Delgado y Medina, 2010).

En esencia, durante la fase naciente de un proyecto, se recolectan algunas evidencias que permiten determinar la factibilidad de llevarlo a cabo. El área de evaluación de proyectos juega un papel importante en este momento, ya que le brinda un panorama general a los tomadores de decisiones sobre las bondades e inversiones que tendría el proyecto en caso de realizarse.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

En esta línea de ideas, Díaz (2007) sostiene que durante la iniciación de un proyecto se establecen las normas necesarias para su desarrollo, y se lleva a cabo un análisis de riesgos. También afirma que en este momento se da el arranque formal de las actividades tanto en términos administrativos como operativos.

Las herramientas en esta fase no son tan abundantes como en las etapas subsecuentes. Sin embargo, Chamoun (2002) recomendó emplear el denominado “documento de inicio”, un instrumento en el que se empiezan formalmente los trabajos, y se especifican los entregables y productos que el proyecto generará. En él también se incluyen de manera explícita los involucrados y sus expectativas, indicando las personas o entidades que se verán afectadas por las actividades del proyecto (ej: cliente, usuarios, autoridades municipales, vecinos, ingenieros, arquitectos y compañía de luz, por mencionar algunos), y sus perspectivas sobre el proyecto.

De igual forma, se recomienda incluir las restricciones y supuestos en los que se apoyará la realización del proyecto, poniendo especial énfasis en las limitaciones y obstáculos que pueden influir en el desarrollo de los trabajos, ya sea de forma positiva o negativa. Una vez que se han determinado con precisión estos aspectos, se procede a la segunda etapa, relacionada con las tareas de planeación.

1.3.2 Planeación

Aquí, se genera un plan para establecer “cómo” se cumplirán los objetivos del proyecto, proponiendo estrategias y actividades que permitan concluirlo con éxito, y evitando pérdidas económicas, de tiempo y sorpresas no deseadas, a lo largo de su ejecución. Durante esta parte, es importante considerar las nueve áreas que intervienen en la gestión de proyectos (PMI, 2002), es decir: abastecimientos, alcance, calidad, costo, comunicación, integración, riesgos, recursos humanos, y tiempo.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

De acuerdo con Klastorin (2005), en la planeación es importante seguir una estructura que incluya distintos aspectos a considerar durante las fases posteriores. Para ello, propuso que se tomaran en cuenta en el plan, por lo menos, los siguientes puntos:

1. Visión general, que incluye: (i) organización del proyecto, (ii) resumen, (iii) estructura desglosada del trabajo (EDT), y (iv) plan de organización y subcontratación,
2. Programación del proyecto: (i) tiempos y programación, (ii) presupuesto, (iii) asignación de recursos, y (iv) adquisición de equipos y materiales,
3. Supervisión y control del proyecto: (i) métricas de control para costos, (ii) órdenes de cambio, e (iii) informes de eventos importantes, y
4. Terminación del proyecto: (i) evaluación posterior al proyecto.

Como se puede apreciar, son variados los rubros a considerar en un plan, y para ello existen distintas herramientas, como se describirá en seguida con base en los datos proporcionados por Chamoun (2002). Sin embargo, algunas evidencias (Delgado, 2008) señalan que pese a su disponibilidad, las técnicas relevantes para llevar a cabo la planeación de proyectos, no se usan ampliamente en la práctica ya sea por falta de conocimiento, o por falta de tiempo.

Herramientas de planeación

Plan del proyecto: es la guía y el estándar contra el cual se comparará la ejecución del proyecto (Chamoun, 2002). En él, se deben establecer y explicar las etapas y metas por alcanzar, de manera que sean claras, alcanzables, específicas y medibles, para poder cubrir el alcance del proyecto a tiempo, dentro del presupuesto y de acuerdo con las especificaciones establecidas (Gido y Clements, 2007).

Organigrama: es un árbol jerárquico donde se presenta el equipo que elaborará el proyecto, en el que se establecen los canales de comunicación entre sus miembros y la interacción que tienen unos con otros. En la Figura 1.2 se muestra un ejemplo de esta herramienta, que

1. Teoría de la Administración de Proyectos

tiene como principal ventaja la posibilidad de identificar las líneas de autoridad y los niveles en los que se toman las decisiones (Chamoun, 2002).

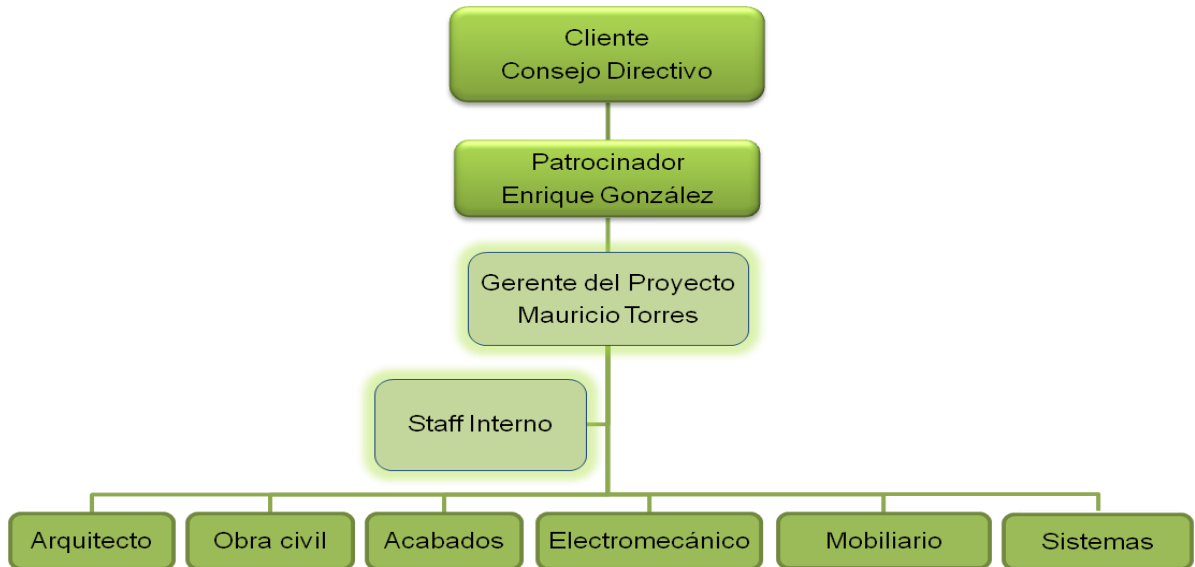


Figura 1.2 Ejemplo de Diagrama Organizacional (Fuente: Chamoun, 2002)

Calendario de eventos: es un instrumento que permite registrar, desde las primeras etapas del proyecto, las actividades relevantes como: reuniones, pagos, gestión de facturas, fechas límite de entregas, días no laborables, generación de reportes semanales y mensuales, etc. A través de una simbología acordada, se presentan en un calendario las fechas importantes para el proyecto.

Programa de abastecimientos: es una herramienta que permite proyectar con anticipación, la forma en la que se contratarán y abastecerán los insumos de la obra. En él se establecen los criterios para seleccionar a los proveedores, los tipos de contratos a usar con ellos, los montos de anticipos, las formas de pago y las fechas de entrega de los materiales y equipos requeridos en el proyecto.

Programa del proyecto: aquí se identifican todas las actividades relevantes para la obra, y se proponen sus duraciones, especificando las fechas de inicio y de terminación para cada una. Estos tiempos se basan en las normas del sector, y en la experiencia del equipo que

1. Teoría de la Administración de Proyectos

ejecutará el proyecto. El programa permite conocer desde el principio, la duración estimada de todo el proyecto. Existen distintas variantes para esta herramienta, entre las que se pueden mencionar (Chamoun, 2002): el diagrama de barras de Gantt, el método de la ruta crítica, y el PERT (Program Evaluation and Review Technique).

Estimado de costos: se trata, en esencia, del catálogo de conceptos en el que se establecen los volúmenes de obra, las unidades de medición, los precios unitarios y los importes totales del proyecto. Es un instrumento de gran utilidad, ya que le permite al cliente conocer de antemano los montos que tendrá que invertir en su proyecto, aunque no especifica los momentos. Sin embargo, para ello existe el programa de erogaciones.

Programa de erogaciones: con base en el estimado de costos, se establecen las fechas de pago de cada concepto, con la intención principal de que el cliente se prepare económicamente para afrontar los compromisos adquiridos. Es útil también, para saber si se requerirá financiamiento externo en algún momento dado, o si será suficiente con los fondos del cliente.

Como se puede observar, las herramientas para la planeación son variadas y abundantes. De hecho, en el presente trabajo sólo se han considerado aquellas que se cree que son bien conocidas en el medio de la construcción. No obstante, existen otras que pueden ser consultadas, por ejemplo, en el PMI (2002), Chamoun (2002), Klastorin (2005) y en Gido y Clements (2007). Habiendo descrito brevemente lo concerniente a técnicas de planeación, ahora se procede con las de ejecución.

1.3.3 Ejecución

En lo que se refiere a esta etapa, se trata de un periodo en el cual se pone en práctica el plan previsto, contratando proveedores, empleando maquinaria y trabajando en las actividades identificadas en la fase previa, mismas que son ejecutadas por el equipo del proyecto. Así mismo, se genera y distribuye oportunamente la información requerida para lograr las metas establecidas.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

Aquí se aplica la gestión de recursos de manera rigurosa para desarrollar con éxito el proyecto. Nótese que existe un vínculo muy estrecho entre la ejecución y el control, lapso durante el cual se compara lo realizado con lo planeado, tomando medidas correctivas en caso de ser necesario, y siempre manteniendo informados a los miembros del equipo sobre las decisiones que se toman, y que pueden afectar sus labores.

Las actividades de supervisión son muy importantes durante la ejecución, ya que en cierta medida la calidad del producto final depende de ellas. Como la calidad, precisamente, es uno de los criterios que permiten determinar el éxito de un proyecto (Chamoun, 2002), para que este sea satisfactorio se debe cubrir con los estándares establecidos, además de entregarse a tiempo y bajo presupuesto. Por ello, se deben evaluar las alternativas disponibles tanto de proveedores como de materiales, para “garantizar” que se cubren las expectativas del cliente.

Entre las herramientas disponibles para llevar a cabo la ejecución de una obra, se presentarán cuatro: administración de concursos, administración de contratos, requisiciones de pago y evaluación de alternativas. Las primeras tres tienen una componente económica, y la última, además, una componente técnica relacionada con la calidad. Chamoun (2002) las presentó como sigue.

Herramientas de ejecución

Administración de concursos: tiene por objetivo identificar distintos “paquetes” de trabajo para realizar el proyecto, y asignarlos a subcontratistas o proveedores especializados que garanticen su adecuada entrega, cumpliendo con las especificaciones requeridas por parte del contratista general. Notar que los paquetes de contratación pueden incluir: diseño arquitectónico, diseño de la obra civil, construcción de cimientos, construcción de estructura, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas, instalaciones mecánicas, acabados, y mobiliario.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

Administración de contratos: se trata aquí de acordar con el cliente la mejor manera de contratar a los proveedores, para que ejecuten sus tareas. Entre los contratos más comunes se pueden mencionar (Sidney, 2002): costo de la obra más honorarios, costo de la obra más honorarios con precio máximo garantizado, cantidad global, administración de la construcción, diseño-construcción, contrato con obra terminada, empresa conjunta, y construir-operar-transferir.

El tipo de contrato a elegir depende de dos aspectos principales: (a) qué tan completa está la información para firmarlo, y (b) cuál es el nivel de riesgo que el cliente está dispuesto a asumir para realizar la obra. En la Tabla 1.1 se reproduce la propuesta de Chamoun (2002) para seleccionar el mejor tipo de contrato, en función de estos dos criterios.

Tabla 1.1 Tipos de Contrato (Fuente: Chamoun, 2002)

| Precio fijo | | Precio variable | |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--|
| Precio Fijo | Precio Unitario | Precio Máximo Garantizado | Por Administración |
| Precio Alzado Importe Total | Estableciendo un tope máximo | Compartiendo Ahorros | Costo directo más un porcentaje de indirectos |
| Menor riesgo para el cliente | | | Mayor riesgo para el cliente |
| Mayor riesgo para el proveedor | | | Menor riesgo para el proveedor |
| Información de diseño completa | | | Información de diseño incompleta |

Como se puede apreciar, el precio fijo es factible cuando se tiene completa la información de diseño, en contraste con el precio variable que se utilizaría cuando ésta hace falta.

Requisiciones de pagos: es el cobro que se hace al cliente, por las actividades realizadas por el contratista durante un periodo determinado de tiempo (ej: semanal o quincenal), o bien mediante destajo, en concordancia con lo establecido en el contrato correspondiente. Su principal utilidad es la de evitar sobrepagos, y tener un control adecuado de los movimientos en el estado de cuenta de un contrato.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

Evaluación de alternativas: se trata de una herramienta que sirve para valorar cualitativa y cuantitativamente las opciones que se tienen para adquirir algún insumo del proyecto, o para contratar a los proveedores. Antes de emplearla, es necesario definir los criterios mediante los cuales se compararán las alternativas, y las escalas con las que se ponderará cada criterio y cada opción.

Una vez hecho esto, se utilizan promedios ponderados para definir el insumo o proveedor que mejor satisface los criterios de evaluación, y que por lo tanto podría ofrecer la mejor solución al problema planteado.

Como se puede intuir, las herramientas de ejecución descritas pueden ser útiles durante la elaboración de un proyecto, sobre todo si este incluye un gran número de paquetes, y de alternativas para seleccionar. En proyectos pequeños quizá pudiera obviarse su uso, aunque se considera que es importante emplear sistemáticamente las técnicas para tener resultados uniformes y comparables al interior de una empresa. Con estas ideas en mente, ahora se describen algunas herramientas de control.

1.3.4 Control

El objetivo de esta fase es determinar que tan apegadas son las actividades realizadas en el sitio, con respecto a las definidas originalmente en el plan del proyecto. Lo anterior permite organizar y administrar eficientemente los recursos del proyecto, y reorientar los cursos de acción cuando se identifican desviaciones.

Para controlar las actividades, el gerente del proyecto debe asumir el liderazgo sobre el personal bajo su cargo, tomando las decisiones necesarias para concluir el trabajo correcta y oportunamente, en los términos económicos previamente pactados. Para ello se dispone, por ejemplo, de las siguientes técnicas.

Herramientas de control

Control del programa: en este caso, se toma como base el programa del proyecto donde se propuso la duración y secuenciación de las actividades a desarrollar, y se compara con lo que ocurre en la realidad. De esta forma, es posible identificar adelantos o retrasos en las duraciones de las tareas, y también se puede pronosticar a tiempo si el proyecto se concluirá como estaba planeado.

En virtud de las penalizaciones y costos que pudiera generar la entrega tardía de los resultados de un proyecto, el control del programa resulta ser una labor fundamental para reconocer y solucionar problemas antes de que ocurran. Como ya se había mencionado, en función del tipo y complejidad de un proyecto, se puede hacer uso de los diagramas de Gantt, del método de la ruta crítica o del PERT.

Control presupuestal: se trata de un instrumento mediante el cual se contrasta lo realmente ejercido, con el presupuesto base de un proyecto. En esencia, al igual que la herramienta previamente descrita, el objetivo principal es identificar desviaciones oportunamente entre lo planeado y lo existente.

En este sentido, cuando se identifican ahorros, es posible compartirlos entre el cliente y el contratista. Pero cuando se encuentran sobrecostos, entonces se ha de averiguar si estos se deben a cambios autorizados por el cliente, a variaciones en los precios de los insumos, o a la negligencia del constructor. Una vez reconocida la fuente, es necesario tomar las medidas necesarias para corregir el rumbo financiero del proyecto, y asegurar que se entregará bajo presupuesto.

Estatus semanal: es una herramienta que, como su nombre lo indica, sirve para informar semanalmente el avance del proyecto. En este tipo de informe es recomendable incluir las prioridades y estrategias que permitirán mantener el programa del proyecto dentro del plan establecido.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

En general, su principal ventaja es que ayuda a mantener informados a los participantes sobre los progresos de las actividades, lo que a su vez se traduce en un buen control pues provee datos tanto de adelantos físicos (ej: reporte fotográfico), como presupuestales.

Sistema de control de cambios: es un procedimiento que tiene como finalidad registrar todos los cambios presentados durante la elaboración del proyecto, con la intención de mantener el control sobre insumos, personal y proveedores. El espíritu de esta herramienta, es permitir que el tiempo y el presupuesto sean ajustados en caso de ser necesario, y de tomar las medidas correctivas que faciliten la terminación adecuada de las actividades.

Como se percibe, las herramientas de control contribuyen a que los tomadores de decisiones adapten sus estrategias en función del comportamiento real del proyecto, y cumplan cabalmente con los compromisos adquiridos en el contrato. Por último, se encuentran las técnicas que auxilian a realizar el cierre del proyecto, mismas que se presentan enseguida.

1.3.5 Cierre

Por último se encuentra la etapa de cierre, en la que se concluyen y cierran las relaciones contractuales entre el cliente y el contratista, generando los documentos que incluyen los resultados finales, archivos, cambios, evaluaciones y lecciones aprendidas en el proyecto. Cabe mencionar que en dichas lecciones, es recomendable incluir las dificultades presentadas durante la ejecución, las causas de pérdidas o ahorros económicos; los motivos de retrasos o avances en el tiempo de ejecución ya sea de actividades, o de la entrega del proyecto; y las soluciones empleadas por la empresa para remediar las situaciones descritas.

Así mismo, se entrega el resultado final al cliente, tratando de establecer relaciones de largo plazo para asegurar trabajos en el futuro. Entre las herramientas a emplear en esta fase, Chamoun (2002) sugiere: el reporte final, el cierre técnico-administrativo, y el cierre contractual, mismas que se describen a continuación.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

Herramientas de cierre

Reporte final: como su nombre lo sugiere, se trata de un documento en el que se reporta el término de las actividades realizadas por parte del contratista, y en el que se especifican las condiciones en las cuales se culminó el proyecto y los percances que se presentaron.

En ese escrito, se incluyen aspectos como (Chamoun, 2002): presupuesto final, programa final, lecciones aprendidas, secuencia fotográfica de la obra, índice de archivos, control de cambios, directorio de participantes (ej: proveedores, consultores y equipo ejecutor), actualización de bases de datos (ej: costo y tiempo), acta de recepción de documentos, y carta de recomendación.

Cierre técnico-administrativo: en este punto, se pretende generar un conjunto de documentos, incluido el reporte final descrito, donde se indique como fue construida finalmente la obra. En efecto, se trata de actualizar los planes, planos, y especificaciones originales, reportando ahora los que se denominan “as built” (como quedaron construidos), para que en el futuro se consulten estos que son los que reflejan la realidad.

Cierre contractual: aquí se debe formalizar el cierre del contrato entre el cliente y el contratista, verificando que se concluyan adecuadamente los compromisos legales adquiridos, finiquitando fianzas y seguros, especificando periodos de garantías, y entregando los manuales de usuario correspondientes.

Cabe mencionar que la etapa de cierre es tratada con profundidad con escasa frecuencia. En realidad no se percibe que los textos le den la importancia que tiene, pero la autora de esta tesis considera que es relevante que se tenga presente ésta etapa, ya que sirve para sentar precedentes de un buen desempeño, y puede derivar en recomendaciones futuras. Notar que lo contrario también puede ocurrir, es decir, que se revelen malas prácticas.

Antes de pasar al diagnóstico realizado en algunas empresas del Estado de México para determinar cuáles son las herramientas, de las descritas hasta ahora, que mas usan en la

1. Teoría de la Administración de Proyectos

práctica; en las siguientes secciones se discutirán algunos aspectos asociados con dicha utilización. En primer lugar se presentarán los problemas que podría enfrentar una empresa para aplicar sistemáticamente dichas técnicas, después se describirán los factores que podrían auxiliar a las organizaciones a conocer más de ellas. Acto seguido se expondrán algunos factores críticos para tener éxito en la administración de las obras, y por último se tocará lo relativo a los impactos esperados como resultado de dicha administración.

1.4 Obstáculos para Aplicar la Administración de Obra

Uno de los problemas que enfrentan las compañías para aplicar las teorías administrativas que les permitan mejorar sus prácticas, es la escases de recursos. Delgado (2006) encontró que las empresas grandes (con más de 250 empleados según su estándar) tendrían a hacer más uso de ellas que sus contrapartes pequeñas.

En efecto, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMES) carecen comúnmente de la infraestructura necesaria para poder aplicar las herramientas de manera sistemática. Esto limita su potencial de crecimiento, ya que salvo por la experiencia y conocimientos de alguno de sus empleados, no se llevan a cabo normalmente actividades ni de capacitación, ni de actualización técnica del personal.

Es importante recordar que las MiPyMES juegan un papel importante en el desarrollo económico de las naciones (Regalado, 2007), debido a que se han convertido en el eje principal de la economía de diversos países. De hecho, Wong (2005) argumenta que este sector debe ser apoyado para que en él se adopten las técnicas de gestión actuales, y para ello es importante reconocer tanto los factores que permiten realizar dicha adopción, como aquellos que la obstaculizan.

De hecho, con base en los resultados de su investigación sobre los aspectos que impedían la adopción de la gestión del conocimiento en empresas de Reino Unido (Wong, 2005), se proponen para el caso de las herramientas de administración de obra los obstáculos presentados en la Tabla 1.2, mismos que se describen enseguida.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

Tabla 1.2 Impedimentos para Emplear las Herramientas de la Administración de Obra
(Adaptado de: Wong, 2005)

| Impedimentos | |
|----------------------------------|---|
| No se conocen | Falta de recursos financieros para aplicarlas |
| Se ignoran sus beneficios | Falta de experiencia |
| Falta de interés por aplicarlas | Exceso de información |
| Falta de tiempo para aprenderlas | Falta de apoyo por parte de la alta directiva |

No se conocen: el desconocimiento es uno de los principales motivos por los que no se emplean las herramientas por parte de los potenciales usuarios. En el contexto de la administración de la calidad, Delgado and Aspinwall (2005) encontraron que la velocidad con la que se generan nuevas herramientas supera en ocasiones aquella con la que los empleados de las compañías las pueden aprender. Esto deriva en una falta de actualización que impide aprovechar los beneficios de dichas técnicas en pro del incremento de la eficiencia de las organizaciones.

Se ignoran sus beneficios: esta causa impide que las empresas empleen cotidianamente las herramientas, pues no reconocen las ventajas que les pueden ofrecer. Por ejemplo, en materia de gestión del conocimiento, Wong (2005) encontró que el 45.7 % de una muestra de organizaciones británicas no estaba consciente de las bondades de adoptar las herramientas para realizar dicha gestión. Ejemplos como este revelan que algunas empresas no cuentan con un concepto claro de las teorías administrativas, y de cómo les podrían resultar de utilidad en sus prácticas habituales.

Falta de interés por aplicarlas: en este caso, ni el desconocimiento de las técnicas propiamente dichas, ni el de sus beneficios potenciales influyen en la decisión de no emplearlas. Simplemente se trata de un motivo en el cual los profesionales interesados optan por no utilizarlas, ya que les es indiferente su aplicación. Por ejemplo, Delgado and Aspinwall (2007) encontraron que el método de la ruta crítica era conocido en el sector mexicano de la construcción, pero que su aplicación era aún limitada.

1. Teoría de la Administración de Proyectos

Falta de tiempo para aprenderlas: la dinámica con la que los empleados y administradores de las empresas trabajan hoy en día, limita sus tiempos para participar en cursos de capacitación, o leer información reciente sobre los nuevos desarrollos. De hecho, desde hace más de una década, Covey et al, (1999) afirmaron que los directivos contemporáneos invertían gran parte de su tiempo en actividades urgentes, y que normalmente eran poco importantes, en lugar de destinarlo a aquellas que sin ser urgentes, resultaban relevantes para el desarrollo de sus corporaciones. Esto pone de manifiesto el hecho de que el tiempo para aprender nuevas herramientas es limitado.

Falta de recursos financieros para aplicarlas: este aspecto cobra importancia sobretodo en las MiPyMES, en las que las limitaciones de recursos impiden el desarrollo de actividades como la capacitación. Vargas (2011) sostiene que usualmente el reto de las pequeñas empresas es el de sobrevivir, por lo que pensar en disponer de recursos para aplicar las técnicas administrativas es difícil. Así mismo, argumenta que la falta de educación financiera y estratégica las limita aún más, en relación con la escasez de personal y capital económico. En el caso de empresas de mayor tamaño, Wong (2005) postula que la disposición de recursos con que cuentan, les permite adoptar con mayor facilidad las herramientas.

Falta de experiencia: se trata de una situación en la que los posibles interesados en aplicar las metodologías administrativas, no cuentan con la experiencia necesaria para hacerlo de forma satisfactoria. Esto puede deberse a varios motivos, por ejemplo, Campbell (2002) mencionó que entre los principales retos que tienen las herramientas para ser aplicadas en la práctica están: la resistencia al cambio, la falta de líderes experimentados que dirijan los esfuerzos de implementación y convencer a los usuarios potenciales de que no tienen nada que perder al ponerlas en práctica. Delgado (2006) también sugirió la presencia de un facilitador para orientar los esfuerzos en la implantación de algunas técnicas para la gestión de la calidad.

Exceso de información: en la llamada “era del conocimiento”, las fuentes de datos disponibles para las empresas interesadas en actualizarse en el uso de herramientas son muy

1. Teoría de la Administración de Proyectos

abundantes. Si no existen mecanismos para discriminar la información, y jerarquizarla de acuerdo tanto a su importancia como a sus implicaciones prácticas para el desempeño de las compañías, se corre el riesgo de sufrir parálisis. Por ello, cuando se decide adoptar herramientas es importante dar respuesta a los planteamientos propuestos por Dale (2003), que son:

- ¿Cuál es el propósito fundamental de la técnica?,
- ¿Qué se alcanzará al aplicarla?,
- ¿Qué beneficios producirá su aplicación aislada?,
- ¿La filosofía de la técnica está de acuerdo con los productos, procesos, personal y cultura de la organización?,
- ¿Cómo facilitará las mejoras?,
- ¿Cómo se ajustará, complementará o soportará a otras técnicas existentes dentro de la compañía?,
- ¿Qué cambios organizacionales se requieren, en caso de ser necesario, para hacer más efectivo el uso de la técnica?,
- ¿Cuál es el mejor método para introducir y utilizar la herramienta?,
- ¿Cuáles son los recursos, habilidades, información, y entrenamiento indispensables para introducir la técnica exitosamente?,
- ¿Tiene la compañía las habilidades administrativas, los recursos y el compromiso para hacer que la herramienta funcione satisfactoriamente?,
- ¿Cuáles son las dificultades potenciales de usar la técnica? y
- ¿Cuáles son las limitaciones de las herramientas?

Con base en el análisis previo, la actividad de seleccionar sólo las técnicas relevantes para mejorar el desempeño de las organizaciones se facilita. Por lo tanto, se acota el problema de exceso de información, ya que únicamente se deberá seleccionar aquella que se relacione con el tema de interés.

Falta de apoyo por parte de la alta directiva: son distintos los autores que coinciden en que el apoyo de la alta directiva es fundamental para implementar cualquier herramienta

1. Teoría de la Administración de Proyectos

(Dale, 2003; Wong, 2005; Delgado, 2006). Esencialmente, los directores son los que establecen las líneas a seguir, y proporcionan los recursos necesarios para alcanzar las metas organizacionales. Independientemente del compromiso del personal con las iniciativas, la dirección debe promover un ambiente que motive a su empleo, dar todas las facilidades para que su aplicación sea exitosa. En caso de no hacerlo, se corre el riesgo de que los empleados observen la falta de interés demostrada por sus dirigentes, y no le den la importancia necesaria a los esfuerzos de implementación.

1.5 Factores para Promover la Administración de Obra

Una vez discutidos los obstáculos potenciales para practicar la administración de obra, ahora se procede a la presentación de algunos factores que pueden contribuir a sistematizar el uso de las herramientas descritas. En la Tabla 1.3 se muestran los que se han adaptado del instrumento empleado por Wong (2005), mismos que posteriormente se detallan.

Tabla 1.3 Factores para Motivar el Empleo de las Herramientas de la Administración de Obra

| Factores | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Recursos financieros y de tiempo | Asesorías de expertos |
| Disponibilidad de tecnología | Uso de guías y metodologías |
| Actualizaciones | Capacitación |

Recursos financieros y de tiempo: tal y como se enfatizó en la sección previa, los recursos en general son necesarios para poder implementar las herramientas en la práctica, por lo que éste es el primer factor considerado. No obstante, es importante recordar que además de los recursos, tiene que existir la voluntad y el deseo de aplicarlas por parte de la directiva y el personal, en beneficio del desempeño del negocio.

Disponibilidad de tecnología: este aspecto se refiere a la facilidad que tiene una organización para acceder a las herramientas tecnológicas que le permitan el uso de las técnicas administrativas. Por ejemplo, para realizar programas de obra es recomendable

1. Teoría de la Administración de Proyectos

contar con programas computacionales diseñados para ese fin. Lo mismo ocurre para realizar el control presupuestal, los estimados de costos, y los controles de cambios.

Actualizaciones: de nuevo, la velocidad con que avanza el desarrollo de herramientas innovadoras, y las evidencias que se reportan de su uso en distintas partes del mundo puede provocar que el conocimiento actual quede obsoleto al paso de unos pocos años. Por ello es necesario mantener actualizados a los responsables de dirigir y ejecutar las obras, ya que su experiencia puede capitalizarse de una mejor forma con el uso de las técnicas apropiadas.

Asesoría de expertos: como se puede inferir, se trata aquí de que algún asesor que tenga la experiencia y las habilidades para emplear las técnicas, proporcione la ayuda puntual requerida dentro de la empresa. Con ello, se acorta la curva de aprendizaje al interior de la firma, y se obtienen resultados en plazos razonables. Cabe mencionar que una de las limitantes de este factor, es el hecho de que el conocimiento transferido del experto a la compañía se puede perder si no es documentado y aplicado.

Uso de guías y metodologías: en línea con las ideas anteriores, el uso de guías puede resultar benéfico en el momento de implementar las teorías administrativas en la práctica. En general, los libros, los manuales de organización, los procedimientos y los estándares, pueden ser fuentes relevantes para fomentar su aplicación. Es importante mencionar, que el uso inconstante de las técnicas solo produce beneficios temporales (Dale, 2003), por lo que es recomendable hacer del conocimiento del personal implicado, que se adoptarán ciertas metodologías para que las herramientas se apliquen continuamente.

Capacitación: representa un elemento clave para que los usuarios potenciales conozcan la manera en que se aplican las técnicas. Cabe resaltar que no se trata de que el personal involucrado llegue a dominarlas, simplemente se tiene el propósito de que las apliquen en la solución de los problemas cotidianos que se les presentan, y que sepan “que” herramienta usar para cada situación. En este sentido, Delgado (2006) recomienda el diseño de un programa de entrenamiento en el que se defina con precisión “quien” va a tomar “que” talleres, para evitar el desperdicio de recursos. Además, sugiere que la capacitación se

1. Teoría de la Administración de Proyectos

brinde cuando se implementen las herramientas, y no cuando la compañía lo considere conveniente pues el personal tiende a olvidar lo aprendido rápidamente, y se requiere de práctica para consolidar el conocimiento adquirido.

1.6 Resumen

En este capítulo se han presentado y descrito una gran variedad de herramientas que se considera pueden ser útiles en la práctica de la AO. Aunque existen otras, la autora cree que las aquí reportadas tienen mayores posibilidades de aplicación, dada su relativa sencillez. Con esto en mente, enseguida se desarrollarán los factores críticos de éxito de un proyecto.

2. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE UN PROYECTO, PARTE TEÓRICA

2.1 Introducción

Rockart (1979), definió un Factor Crítico de Éxito (FCE) como “áreas que, si los resultados son satisfactorios, aseguran el desarrollo exitoso y competitivo de la organización”. Es decir, se trata de aspectos que deben ser practicados para que una firma sea efectiva. En materia de gestión de conocimiento, Wong (2005) propuso un conjunto de 10 factores aplicables a las PyMES. Análogamente, Yusof and Aspinwall (2000), hicieron lo propio, pero en términos de la administración de la calidad.

En materia de administración de obra, Cleland and King (2007), propusieron los siguientes FCEs:

- Empleo de reportes generales de avance,
- Empleo de reportes detallados de avance,
- Habilidades administrativas adecuadas del gerente de proyecto,
- Habilidades humanas adecuadas del gerente de proyecto,
- Habilidades técnicas adecuadas del gerente de proyecto,
- Influencia suficiente del gerente de proyecto en su equipo de trabajo,
- Autoridad suficiente del gerente de proyecto,
- Influencia suficiente del cliente,
- Coordinación de la empresa con el cliente,
- Interés del cliente en el proyecto,
- Participación del equipo encargado del proyecto en la toma de decisiones,
- Participación del equipo encargado del proyecto en la solución de problemas,
- Estructura bien definida del equipo encargado del proyecto y
- Seguridad laboral del equipo encargado del proyecto,

Además, diversos autores como Chamoun (2002), Gido y Clements (2007), y Klastorin (2005) han propuesto otros como:

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

- Espíritu de trabajo en equipo,
- Apoyo de la alta dirección,
- Similitud del proyecto con proyectos anteriores,
- Complejidad del proyecto,
- Disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto,
- Asignación realista de duraciones a las actividades del proyecto,
- Capacidad para definir a tiempo el diseño y las especificaciones del proyecto y
- Capacidad para cerrar el proyecto.

En términos generales, se percibe que se pueden generar cinco categorías de FCEs, partiendo de las similitudes existentes entre ellos, que son: (i) seguimiento, (ii) competencia administrativa del gerente, (iii) participación del cliente, (iv) integración del equipo ejecutor, y (v) experiencia de la empresa.

2.2 Factores Críticos de Éxito de un Proyecto

Como se mencionó anteriormente, algunos autores proponen diversos FCEs. Con base en su análisis, aquí se utilizará una clasificación para reducirlos a cinco grupos. Así, en la Tabla 2.1 se presenta la agrupación propuesta para los FCEs, y enseguida se describe cada grupo. Obsérvese que la presencia de ellos en un proyecto en particular, no garantiza el éxito, pero si contribuye a mejorar las posibilidades de que éste se dé.

En un esfuerzo por medir los FCEs, en dicha tabla se incluyen 2 columnas: En la primera se especifica el tipo de variable con base en dos tipos: Cualitativa (Q), Cuantitativa (C). Así mismo, en la segunda se proponen un conjunto de unidades para medirlas.

Seguimiento

En paralelo con las actividades de ejecución, es importante controlar el desempeño del proyecto. En este sentido, los reportes generales y detallados de avance constituyen dos herramientas útiles para alcanzar tal fin. En realidad, para dar un seguimiento adecuado a los

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

planes de trabajo, es necesario plantear desde el principio duraciones realistas para las tareas por ejecutar, así como establecer tiempos límites de entrega y lograr un cierre exitoso de las asignaciones.

Tabla 2.1 Categorías Propuestas para los FCEs de la Administración de Obra (C= Cuantitativa; Q= Cualitativa)

| Grupo | Factores | Tipo de variable | Unidades (áreas de oportunidad) |
|---|---|------------------|--|
| Seguimiento | • Empleo de reportes generales de avance | C | Número de reportes por proyecto |
| | • Empleo de reportes detallados de avance | C | Número de reportes por proyecto |
| | • Asignación realista de duraciones a las actividades del proyecto | C | % de desviación entre el programa de obra y el avance real |
| | • Capacidad para definir a tiempo el diseño y las especificaciones del proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Capacidad para cerrar el proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| Competencia Administrativa del Gerente | • Habilidades administrativas adecuadas del gerente de proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Habilidades humanas adecuadas del gerente de proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Habilidades técnicas adecuadas del gerente de proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Influencia suficiente del gerente de proyecto en su equipo de trabajo | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Autoridad suficiente del gerente de proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Apoyo de la alta dirección | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| Participación Del Cliente | • Influencia suficiente del cliente | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | • Coordinación de la empresa con el cliente | Q | Insuficiente Regular Excelente |

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Interés del cliente en el proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| Integración del Equipo Ejecutor | <ul style="list-style-type: none"> • Participación del equipo encargado del proyecto en la toma de decisiones | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Participación del equipo encargado del proyecto en la solución de problemas | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Estructura bien definida del equipo encargado del proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad laboral del equipo encargado del proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Espíritu de trabajo en equipo | Q | Insuficiente Regular Excelente |
| Experiencia de la Empresa | <ul style="list-style-type: none"> • Similitud del proyecto con proyectos anteriores | C | % de actividades similares entre los proyectos |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Complejidad del proyecto | C | Número de actividades nuevas / (Número de actividades conocidas + Número de actividades nuevas) ¹ |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto | Q | Insuficiente Regular Excelente |

Competencia Administrativa del Gerente

De acuerdo con Bunk (1994), una competencia es una atribución que tiene la persona que cuenta con los conocimientos, destrezas y aptitudes para practicar una profesión, y es capaz de solucionar los problemas profesionales autónoma y flexiblemente, estando preparado para trabajar en su entorno laboral.

¹ Se propone medir la complejidad del proyecto en función del número de actividades nuevas para el constructor. De esta forma, entre mayor sea el porcentaje de actividades a realizar en las que no se cuente con experiencia previa, mayor será la complejidad del proyecto.

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

De esta forma, el gerente responsable de las actividades en una obra debe contar con las habilidades suficientes tanto administrativas como humanas y técnicas, adecuadas para poder desarrollar efectivamente las acciones correspondientes. Así mismo, debe ser hábil para dirigir los esfuerzos de su equipo de trabajo, con la intención de alcanzar todas las metas definidas desde el inicio. En este sentido, es importante que cuente con la autoridad suficiente y el respaldo de la organización en la que se desempeña.

Participación del Cliente

El motor de las actividades que se desarrollan en la obra es el cliente. Por ello, su involucramiento en el ciclo de vida del proyecto es fundamental, ya que contribuye a agilizar la toma de decisiones, y a retroalimentar el proceso de elaboración de la construcción. De esta manera, para que una obra incremente sus posibilidades de éxito, el cliente debe manifestar interés, para que mediante el contacto que tenga con el representante del contratista (ej: gerente del proyecto), pueda ejercer su influencia en la forma en la que se ejecutan los trabajos.

Integración del Equipo Ejecutor

La participación en la toma de decisiones de los miembros del equipo que realizará la obra, puede contribuir a mejorar el desempeño general en el proyecto. Hernández (2007) señala que en Japón, la participación de pequeños grupos de individuos en el análisis de problemas cotidianos, ha permitido generar propuestas de mejora para los procesos técnico-administrativos de la organización, a través de los círculos de calidad.

Para lograrlo, es necesario que los empleados sepan que sus contribuciones son relevantes, y que serán tomadas en cuenta para incrementar la eficiencia en el trabajo. Así mismo, el líder debe tener la apertura necesaria para escuchar a sus colaboradores, y reconocer las buenas ideas que permiten mejorar la toma de decisiones.

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

Experiencia de la Empresa

La experiencia con la que cuenta un negocio en la elaboración de cierto tipo de obras, es fundamental para llevar a cabo las actividades adecuada y exitosamente. En efecto, cuando una empresa se enfrenta por primera vez a un proyecto, la curva de aprendizaje se encontrará en los niveles iniciales, lo que significa que prácticamente todo es nuevo para los involucrados.

En contraste, cuando ya se han realizado proyectos similares en el pasado, el personal corporativo tiende a estar familiarizado con las situaciones, y por complejas que puedan parecer, suelen resolverlas satisfactoriamente. Por ello, la experiencia se considera como un FCE, ya que puede contribuir a que las actividades se realicen de forma eficaz.

Como se puede apreciar, los cinco grupos identificados cubren distintos aspectos que no se deben perder de vista durante la ejecución de un proyecto. Es importante reconocer la existencia de algunos otros factores que también podrían considerarse clave en este contexto (ej: apoyo de la alta dirección, cultura organizacional, uso de tecnologías, establecimiento de estrategias y objetivos, medición y control, definición de procesos, motivación del personal y disponibilidad de recursos), sin embargo, por las limitaciones de tiempo para profundizar más en ellos dentro de esta tesis, solo se han cubierto los ya descritos.

Así, en el siguiente apartado se presentarán algunos beneficios que se esperarían de la administración de obra en el funcionamiento de una empresa. Con ello, se tendrá un panorama general de la teoría, y se podrá proceder a la descripción del estudio realizado en el Valle de Toluca para determinar los niveles de uso de los conceptos aquí estudiados.

2.3 Impactos de la Administración en el Desempeño de la Compañía

Los beneficios que se pueden obtener al emplear metódicamente algunas herramientas administrativas son variados. En general, cuando se toman en cuenta los factores críticos de éxito discutidos, se puede mejorar el desempeño de la empresa. Por ejemplo, a nivel

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

internacional Delgado et al. (2007b) reportaron las siguientes ventajas, que resultaron después de la aplicación de QFD (Quality Function Deployment- una herramienta para administrar la calidad en un proyecto): mayor satisfacción de los clientes, mejor toma de decisiones, incremento en la eficiencia de los procesos y reducción en tiempos de entrega.

En el contexto nacional, Chamoun (2002) reportó 23 casos de compañías Mexicanas que se habían beneficiado con la aplicación de las técnicas administrativas, manifestando aspectos como: un mejor desempeño financiero, incremento en la calidad de los productos de la empresa, mayor eficiencia, y mejoras en la competitividad organizacional.

De esta forma, se ha identificado que algunos de los impactos posibles de la administración de obra en las compañías, pueden incluir aspectos como:

- Un mejor desempeño financiero,
- Mejor toma de decisiones,
- Incremento en la eficiencia y productividad,
- Incremento en la competitividad de la empresa, e
- Incremento en la calidad de los productos.

Enseguida se describe cada uno de ellos, poniendo especial atención en la forma en la que se pueden percibir como mejoras tangibles.

- **Un mejor desempeño financiero**, los responsables encargados del rubro financiero, pueden tener un mejor control de los movimientos realizados en cada proyecto e identificar, por ejemplo, oportunidades de ahorro. Lo anterior se traduce en ventajas financieras para el negocio,
- **Mejor toma de decisiones**, al considerar los factores críticos de éxito, el personal encargado de la dirección, podrá evaluar las alternativas de solución a los problemas presentados, tomando como marco de referencia dichos factores. Es decir, se podrían tomar las decisiones con base en los puntos que se sabe son necesarios para mejorar las posibilidades de éxito de una obra,

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

- **Incremento en la eficiencia y productividad**, una vez que la alta directiva ha definido que le es conveniente implementar las herramientas en sus prácticas cotidianas, se pueden tener beneficios en la comunicación de los proyectos. Por ejemplo, mediante el empleo de programas se pueden dar a conocer oportunamente las fechas críticas de un proyecto. De igual forma se pueden tener calendarios de eventos que sirvan al mismo fin, y la aplicación de otras técnicas para mejorar la ejecución y el monitoreo de actividades. Con ello, se pueden percibir mejoras en la productividad de sus empleados,
- **Incremento en la competitividad de la empresa**, esta idea se encuentra relacionada con la discusión previa, en la que si aumenta la productividad de la empresa, existen posibilidades de hacerla más competitiva. Cabe recordar que el término competitividad se define como la capacidad para conseguir un fin en un ambiente de competencia (RAE, 2011). Así, el incremento esperado en la competitividad de la organización se refiere a la ampliación de sus capacidades para alcanzar sus metas, e
- **Incremento en la calidad de los productos de la empresa**, como el personal encargado de realizar las actividades de las obras, estará capacitado en el uso de las herramientas, las tareas que se lleven a cabo se podrán realizar correctamente desde la primera vez, lográndose con ello la reducción de insumos, por el adecuado uso de los materiales de trabajo en la ejecución.

Como se puede apreciar, las bondades de aplicar las herramientas administrativas en la obra son variadas, y se pueden verificar cuantitativamente. Sin embargo, se insiste en que el presente trabajo sólo las aborda desde el punto de vista cualitativo, ya que la medición de sus resultados requiere de estudios futuros más detallados, siendo en este momento las limitantes principales para abordarlos: la falta de tiempo y la dificultad para tener acceso a la información. De esta forma, se procede a establecer las conclusiones del capítulo.

2.4. Resumen

Los conceptos teóricos de la administración en general son relativamente recientes, y no tienen más de dos siglos de haberse formalizado. En lo que se refiere al área de

2. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Teórica

construcción, su administración se puede ver beneficiada con el empleo de algunas herramientas que han sido diseñadas para manejar adecuadamente ciertas actividades.

Siendo la industria de la construcción un sector que trabaja constantemente con proyectos, es fundamental identificar las técnicas que pueden contribuir a mejorar su desempeño, durante las etapas de inicio, planeación, ejecución, control y cierre. Para ello, se han presentado algunas herramientas que son frecuentemente citadas en los textos consultados, y que se cree pueden ser de utilidad en la práctica.

Así mismo, se identificaron algunos obstáculos que pueden impedir la aplicación de las técnicas en las obras, y se discutieron los factores que permiten promover la administración de obra, considerando aspectos que van desde la disponibilidad de recursos financieros y de tiempo, hasta el uso de guías y metodologías prácticas. Posteriormente, se presentaron los FCEs para aplicar las herramientas en las operaciones cotidianas, y se culminó el capítulo con la exposición de algunos beneficios potenciales de poner en práctica las técnicas.

Con este panorama teórico, ahora se presentará un estudio realizado en el Valle de Toluca, en el cual participaron 60 empresas dedicadas a la construcción de distintas obras, y que revela el estatus actual del sector en la materia dentro de la zona de estudio.

3. DIAGNÓSTICO DE PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN EL VALLE DE TOLUCA

3.1 Introducción

Una vez identificados los conceptos de la administración de obra con base en las investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional, y los estudios recientes relacionados con el tema, se procedió a la elaboración de un diagnóstico para determinar el estado que guarda esta rama de la ingeniería civil en el contexto del Valle de Toluca. Así, se estableció el siguiente objetivo: conocer las prácticas de Administración de Obra en las constructoras operando en la zona.

Para ello, se tuvo que diseñar un instrumento de recolección de datos. Con base en los argumentos propuestos por Romero (2010), se decidió emplear un cuestionario escrito, mismo que sería aplicado directamente a la muestra elegida. Antes de discutir los detalles de la selección de la muestra, se aclara que el cuestionario se elaboró cuidando que cumpliera con los siguientes criterios: simple, preciso y claro. Con la intención de verificar estos aspectos, una vez concluido su diseño con base en la revisión de la literatura presentada en el capítulo previo, se llevó a cabo una prueba piloto en dos empresas. Como resultado, se modificó ligeramente el instrumento, cuyo contenido se reproduce en el Anexo A.

De esta forma, en el presente capítulo se describe el contenido del cuestionario referido, los pasos seguidos para determinar el tamaño de la muestra a estudiar, y la metodología empleada para aplicar el instrumento. Así mismo, se presentan los resultados del estudio, con especial énfasis en su análisis estadístico. En paralelo, las cantidades generadas durante este análisis, son interpretadas para su mejor comprensión.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

3.2 Instrumento de Recolección de Datos

Una de las primeras decisiones que se tuvieron que tomar para realizar el presente diagnóstico, fue la elección de un medio para recolectar los datos. La primera opción consistía en el empleo del correo electrónico para distribuirlo entre los participantes potenciales, pues se trata de una opción relativamente económica. Sin embargo, una experiencia previa (Delgado et al., 2010), reveló que no todos los invitados participan y que incluso algunos no revisan sus cuentas de correo.

De igual manera, se consideró la posibilidad de realizar entrevistas telefónicas, pero el costo resultaba elevado, y no se disponía de una base de datos confiable sobre la población de estudio. Simultáneamente, se evaluó la posibilidad de generar un cuestionario escrito, alternativa que fue seleccionada debido a que la tasa de respuesta es mejor que la de su contraparte electrónica. Además, se decidió que se aplicaría de manera personal y no vía postal, por que se corría el riesgo en este último caso de que los encuestados se hubieran cambiado de domicilio, o ignoraran la correspondencia con el cuestionario. Desafortunadamente esto resultó costoso en términos económicos y de tiempo, pero como se discutirá más adelante se motivó una buena participación.

Entonces, se optó por generar un documento que fuera breve, para agilizar su aplicación con los miembros de la muestra (cuya selección se describirá en el siguiente apartado). En esencia, se trata de un cuestionario compuesto por cuatro secciones. En la primera se recaba información de la empresa, y se solicitan datos como: nombre, tamaño, giro (industrial, infraestructura, comercial o residencial), en que parte del proceso de construcción se especializa (diseño, construcción o mantenimiento), así como la edad y años de experiencia de la corporación.

En el segundo apartado del instrumento se solicita la información sobre el uso e importancia de las herramientas de administración que se aplican en las compañías, tomando como referencia cuatro categorías: planeación, ejecución, control y cierre. De igual forma, se requiere que los participantes indiquen cuáles son los problemas que

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

enfrenta la empresa en lo concerniente a la aplicación de las herramientas administrativas, y cuáles son algunos factores que les podrían ayudar a conocer más acerca del tema.

En la tercera sección, se pretende conocer los niveles de acuerdo, en términos de uso e importancia percibida, con un conjunto de 22 FCEs de la administración de obra. Tanto en ésta parte como en la previa, se emplea una escala de Likert que va del “0” al “5”, siendo 0 =no sabe/no aplica, 1 =muy bajo(a), 2 =bajo(a), 3 =moderado(a), 4 =alto(a) y 5 =muy alto(a) esto para calificar el uso e importancia de la segunda sección; y 1 =muy en desacuerdo, 2 =en desacuerdo, 3 =neutral, 4 =de acuerdo y 5 =muy de acuerdo, en la tercera sección.

Por último, se presenta el cuarto apartado donde se solicita información sobre los impactos percibidos que la administración de obra ha tenido en el desempeño general de la empresa. De nuevo, el cuestionario completo se presenta en el Anexo A. Por ahora, se procede con la descripción del proceso seguido para determinar el tamaño de la muestra.

3.3 Población y Selección de la Muestra

De acuerdo con el INEGI, en el Valle de Toluca existen alrededor de 1042 empresas constructoras (INEGI, 2011); cabe recordar que una empresa constructora es aquella que se dedica principalmente a la ejecución de obras de construcción, tales como desarrollos residenciales, plantas e instalaciones industriales, vías de comunicación, construcciones marítimas, demoliciones, etc., así como a las reparaciones, mantenimiento y reformas mayores a las obras existentes (INEGI, 2004). Como el objetivo principal de la tesis es identificar las prácticas actuales de administración de obra en las empresas del Valle de Toluca, se decidió que la unidad de análisis sería “la empresa”.

Por lo que la población para el estudio constaba de este número de organizaciones. Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la formula $[n = z^2s^2/e^2]$ de los autores Burns and Bush (2001), donde “n” es el tamaño de la muestra, “z” es el valor estándar normal para un nivel de confianza del 95% (equivalente a 1.96), “s” la desviación estándar

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

(estimada como 0.65 con su método), y “e” es la precisión, propuesta en este trabajo como $\pm 20 \%$, con base en los argumentos de Delgado and Aspinwall (2007), referentes a la relación beneficio/costo del estudio, debido a que entre más precisión se requiera, mas grande tiene que ser la muestra y por lo tanto más costosa. De esta manera, en el presente trabajo se determinó que el 20 % ofrecía beneficios sustanciales a un costo razonable. Así, se obtuvo que la muestra debería contener por lo menos 40 empresas² para generar los resultados esperados.

Para determinar las empresas que participarían en el estudio, se investigó en paralelo la ubicación de las que se encontraban en un radio de 60 km alrededor de la Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), y los datos de contacto de la organización. Para ello, se utilizó tanto una lista de 27 compañías afiliadas a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Delegación Estado de México (CMICEdoMéx), proporcionada por el Dr. David Joaquín Delgado Hernández, Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la UAEMéx, quien también brindó una relación de 9 Ingenieros egresados de esa carrera que laboraban en la entidad, y un conjunto de 12 alumnos de posgrado que cursaban la Maestría en Administración de la Construcción.

De manera adicional, se usó una base de datos facilitada por el Ing. José Maya Ambrosio, Vicepresidente Técnico del Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México (CICEM), que incluía la información de 25 organizaciones dedicadas a la construcción. Y mediante el apoyo de la Ing. Sandra Miranda Navarro, Directora del Centro de Actualización de ese Colegio, se obtuvieron los datos de 7 negocios suplementarios.

Por último, para incrementar la muestra, se agregaron a la muestra 31 empresas en la zona de interés, identificadas por estudiantes del décimo semestre de Ingeniería Civil de la UAEMéx, mediante la localización de obras en campo. Estas organizaciones fueron invitadas a participar en el estudio mediante un oficio de presentación que los alumnos

² Para obtener las 40 respuestas, era necesario encuestar aproximadamente a 120 empresas, ya que para este tipo de instrumentos la tasa de participación esperada oscila entre el 20-40 % de acuerdo con Furtrell (1994). Así, se asumió que participaría un 30% de los 120, lo que representa prácticamente 40 organizaciones.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

llevaban consigo (ver Anexo B), y aceptaron hacerlo. Así, la muestra inicial incluía 111 participantes potenciales, de los cuales 60 proporcionaron finalmente datos para el estudio. Esto representa una tasa de respuesta del 54%, que se encuentra dentro de los rangos establecidos por Furtrell (1994) para este tipo de estudios.

3.4 Recolección de Datos

Habiendo localizado físicamente la ubicación de las empresas³ de la muestra, para maximizar la participación de las compañías consideradas, se emplearon dos formas de recolección de datos. En la primera se le dejaba el cuestionario al participante potencial⁴, quien indicaba una fecha en la que habría que recogerlo ya respondido. En el segundo caso, se respondía inmediatamente en el momento de la entrevista. Éste último fue más enriquecedor ya que en ocasiones los encuestados ampliaban sus respuestas, dando una justificación para asignar los valores que consideraban apropiados para definir sus prácticas.

El periodo de recolección comenzó en el mes de Abril, y culminó en Diciembre de 2010 debido a la dificultad de conseguir tanto la información de contacto como la participación de las empresas. En efecto, se encontró por ejemplo que algunas compañías ya no existían y otras se habían movido de localidad, lo que prolongó este proceso.

No obstante, una vez que se recolectaron los datos, se comenzó a introducir la información en el programa SSPS 14, el cual permite tratarlos estadísticamente. Durante esta etapa, fue necesario codificar las variables para que el programa las pudiera interpretar. Así, en la primera sección del cuestionario se asignaron valores del 1 a 4 a los conceptos de tamaño⁵, edad y experiencia. De igual forma, se establecieron valores binarios a giro y proceso⁶,

³ El llenado del cuestionario se dio en dos ambientes principales, las oficinas de las corporaciones y los sitios de construcción donde se realizaban las obras. Cabe mencionar que al encuestado se le especificaba que tenía que reportar las prácticas de la empresa referentes a la administración de obra en general, y no las de una obra en particular.

⁴ Los participantes fundamentales en el estudio fueron directores de empresas y residentes de obra.

⁵ Por ejemplo, en tamaño 1 =Micro, 2 =Pequeña, 3 =Mediana y 4 =Grande empresa.

⁶ Los giros considerados fueron: industrial, infraestructura, comercial, y residencial; mientras que los procesos fueron: diseño, construcción y mantenimiento (ver Anexo A).

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

siendo 0 =no participa en ese giro/proceso, y 1 =si lo hace. En las secciones restantes se hizo lo propio llegando a generar la tabla de datos mostrada en el Anexo C, mismos que al ser analizados, generaron los valores descritos enseguida.

3.5 Resultados

Antes de entrar en materia, es importante mencionar que no todos los 60 cuestionarios se completaron al 100%, aunque se detectó que este hecho obedecía a errores de llenado, y no a la falta de entendimiento de los cuestionamientos planteados, en virtud de que el instrumento ya había sido pilotado. Específicamente, fueron tres los participantes que omitieron la respuesta de una o dos preguntas, lo cual no se considera que afecte la validez de los resultados aquí presentados. Con esta aclaración en mente, ahora se describe el perfil de las empresas encuestadas.

3.6 Perfil de los Participantes

En términos de tamaño, la muestra se compuso mayoritariamente de MiPyMES, representando en su conjunto el 85% de las compañías consideradas. El otro 15% correspondió a empresas grandes, como se muestra en la Figura 3.1. Estas proporciones difieren ligeramente de las que existen en la economía nacional, en donde el 92.78% de las empresas son micro, el 5.36% son pequeñas, el 1.26% son medianas, y sólo el 0.6% son grandes (SIEM, 2011). Nótese que en el presente estudio se empleó como único criterio de clasificación para el tamaño, el número de empleados. No obstante, la Secretaría de Economía y el SIEM también considera la facturación anual de las empresas (SIEM,2011). En virtud de que la información monetaria es sensible y puede ser confidencial, se optó por utilizar solamente el número de empleados.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

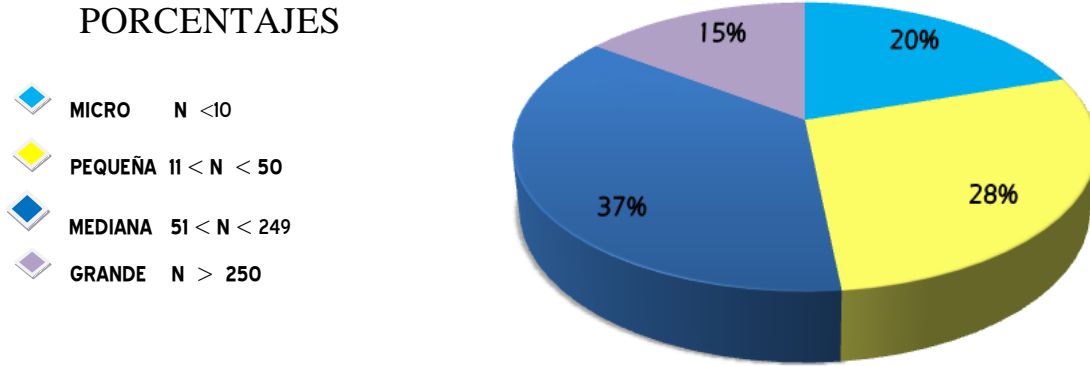


Figura 3.1 Tamaño de las Empresas Participantes en Función de su Número de Empleados

En lo que se refiere al giro de las organizaciones, en la Tabla 3.1 se presenta la distribución de negocios que tomaron parte en el estudio. Como se puede apreciar, la mayor contribución provino de compañías especializadas en infraestructura, con 41 negocios. Cabe aclarar, que una de las organizaciones se dedica a los cuatro giros considerados, y seis del total se dedican por lo menos a dos de las actividades propuestas. Más aún, se encontró que otras seis se dedicaban además a otras tareas diferentes (ej: reciclado de pavimentos, construcción de instalaciones eléctricas y supervisión). Consecuentemente, el número de empresas en la tabla suma más de 60.

Tabla 3.1 Número de Empresas por Giro

| Giro empresarial | Número de participantes |
|------------------|-------------------------|
| Industrial | 6 |
| Infraestructura | 41 |
| Comercial | 8 |
| Residencial | 8 |

De igual forma, en la Tabla 3.2 se presentan los datos recabados que reflejan las etapas del proceso de construcción en las que participan las 60 empresas. Nótese que 50 de los 60 negocios se dedica a la construcción, pero algunas de estas también se dedican al diseño y/o al mantenimiento. El lector interesado en conocer mayores detalles del perfil de los participantes, puede consultar el Anexo C.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

Tabla 3.2 Número de Empresas por Etapa del Proceso de Construcción

| Proceso de construcción | Número de empresas |
|-------------------------|--------------------|
| Diseño | 14 |
| Construcción | 50 |
| Mantenimiento | 25 |

Otros datos de interés se presentan en la Tabla 3.3, que muestra tanto la edad que tiene la empresa en el mercado, como los años de experiencia que posee con respecto a la aplicación de las herramientas de AO. Como se puede observar, aunque la cantidad de empresas varia sutilmente, las jerarquías son similares.

De hecho, con base en los datos reportados en cada uno de los 60 cuestionarios, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre edad y experiencia, obteniendo un valor de 0.698, lo que revela una interacción importante entre ambas variables. Básicamente, entre mayor sea la edad de la empresa, mayor es su experiencia en la AO. Pese a que este resultado no fue sorprendente, se anticipaba una correlación más intensa entre las dos.

Tabla 3.3 Edades de las Empresas y Años de Experiencia que Poseen en la AO.

| Edad de la empresa | Número de empresas | Jerarquía edad | Años de experiencia en la AO | Número de empresas | Jerarquía experiencia |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Menos de 1 año | 3 | 4 | Menos de 1 año | 7 | 4 |
| De 1 a 5 años | 7 | 3 | De 1 a 5 años | 11 | 3 |
| De 6 a 10 años | 23 | 2 | De 6 a 10 años | 18 | 2 |
| Más de 10 años | 27 | 1 | Más de 10 años | 24 | 1 |

3.7 Herramientas de Administración de Obra

3.7.1 Análisis de Confiabilidad y Validez del Instrumento de Recolección de Datos

En términos de la aplicación de las herramientas de AO, se incluyeron en el cuestionario cuatro de las etapas descritas en el capítulo previo (planeación, ejecución, control y cierre), ya que todas tienen la posibilidad de aplicar distintas técnicas en sus

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

procesos. Cada una de ellas, consideró a su vez las herramientas que también se describieron en el capítulo precedente, tal y como se muestra en la Tabla 3.4.

Antes de reportar los resultados generados, se aclara que se verificó tanto la confiabilidad como la validez del instrumento utilizado para recolectar los datos. Así, se llevó a cabo un análisis de confiabilidad con los cuatro grupos de herramientas de la Tabla 3.4. También se realizó un análisis de factor para reducir los 18 elementos de esa tabla, a solo cuatro grupos. La motivación para ello fue facilitar la evaluación estadística, ya que es más sencillo manejar cuatro variables que 18.

Tabla 3.4 Herramientas de AO

| Herramientas |
|------------------------------------|
| Planeación |
| P.1 Plan de proyecto |
| P.2 Organigrama |
| P.3 Calendario de eventos |
| P.4 Programa de abastecimientos |
| P.5 Programa del proyecto |
| P.6 Estimados de costos |
| P.7 Programa de erogaciones |
| Ejecución |
| E.1 Administración de concursos |
| E.2 Administración de contratos |
| E.3 Requisiciones de pago |
| E.4 Evaluación de alternativas |
| Control |
| C.1 Control del programa |
| C.2 Control presupuestal |
| C.3 Estatus Semanal |
| C.4 Sistema de control de cambios |
| Cierre |
| CI.1 Reporte final |
| CI.2 Cierre técnico-administrativo |
| CI.3 Cierre contractual |

Tomando como punto de partida los datos de los 60 cuestionarios para el uso de las 18 herramientas, y utilizando el enfoque propuesto por Saraph et al. (1989), en el análisis de

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

confiabilidad se concluyó que los valores de la alpha de Cronbach eran mayores a 0.6, por lo que de acuerdo con Black and Porter (1996), la agrupación propuesta para las cuatro categorías de herramientas es confiable (ver Tabla 3.5).

En el análisis de factor, se cuantificó el indicador de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para evaluar el tamaño de la muestra, excediendo éste el valor de 0.5 en todos los casos, concluyendo que dicho tamaño era adecuado para el análisis referido (Brah et al., 2002). Así mismo, se determinó el porcentaje de varianza explicada por los elementos de cada grupo, y el rango de ponderaciones de dichos elementos. En todos los casos se obtuvieron valores aceptables (Delgado and Aspinwall, 2005), por lo que la reducción de los datos propuesta anteriormente fue aceptable (planeación, ejecución, control y cierre).

Tabla 3.5. Resultados del Análisis de Confiabilidad y de Factor para las Herramientas de la AO

| Grupo de herramientas | α | KMO | Varianza (%) | Rango de ponderación |
|-----------------------|----------|-------|--------------|----------------------|
| <i>Planeación</i> | 0.888 | 0.875 | 61.154 | 0.689 - 0.866 |
| <i>Ejecución</i> | 0.860 | 0.774 | 70.444 | 0.770 - 0.880 |
| <i>Control</i> | 0.802 | 0.719 | 65.151 | 0.757 - 0.875 |
| <i>Cierre</i> | 0.840 | 0.667 | 76.082 | 0.787 - 0.922 |

Así, como resultado de estos análisis, se concluyó que el instrumento era confiable y válido por lo que de la evaluación de los datos recolectados se podrían generar conclusiones satisfactorias. Habiendo descrito estas pruebas, ahora se procede a la presentación de los valores encontrados para el uso de las herramientas.

3.8 Uso e Importancia de las Herramientas de AO

En términos de la utilización de las técnicas analizadas, se encontraron las medias siguientes para cada grupo: planeación (3.89), ejecución (3.67), control (3.60) y cierre (4.02), lo que oscila entre valores moderados y altos. Aparentemente el cierre es la etapa que más uso tiene en la práctica, seguida de la planeación, la ejecución y el control. Cabe recordar que la etapa de cierre incluye: reporte final, cierre técnico-administrativo y cierre

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

contractual, mismos que son normalmente requeridos por el cliente lo cual justifica su nivel de uso.

En lo que se refiere a la importancia percibida, las medias fueron superiores a las de utilización en todos los casos, obteniendo los siguientes valores: planeación (4.31), ejecución (4.14), control (4.26) y cierre (4.42). De nuevo el cierre obtuvo la mayor puntuación, seguida de la planeación, pero los participantes en el estudio ahora le dieron mayor importancia al control que a la ejecución, en contraste con las prácticas de uso reportadas.

Para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de uso e importancia percibida, se llevaron a cabo pruebas **t**. La Tabla 3.6 resume los resultados encontrados, en los que se observa que todas las clases de herramientas presentaron diferencias significativas, ya que el valor **t** obtenido en cada grupo supera al **t_{crítico}**; o bien, el valor de la probabilidad (**p**) de que las medias sean iguales, puesto que es menor a 0.05, que es el nivel de significancia usado en el análisis. Esto quiere decir, que los participantes consideran como importantes esos grupos de técnicas, pero no los están empleando en la práctica tanto como desearían.

Tabla 3.6 Comparación entre Medias a Través de Pruebas **t** (n = 60)

[**t_{crit}** (grados de libertad=59, nivel de significancia = 5%) \approx 1.67]

| Herramientas | Media de uso | Media de importancia | Valor t | Valor de p | Resultado |
|-------------------|--------------|----------------------|----------------|-------------------|------------|
| Planeación | 3.89 | 4.31 | 37.32 | 0.000 | Sig |
| Ejecución | 3.67 | 4.14 | 26.54 | 0.000 | Sig |
| Control | 3.60 | 4.26 | 29.00 | 0.000 | Sig |
| Cierre | 4.02 | 4.42 | 28.97 | 0.000 | Sig |

Por ejemplo, para el caso particular de las herramientas de control, se encontró la mayor diferencia entre medias (4.26-3.60 = 0.66), lo que significa que las empresas que tomaron parte en el estudio usan los métodos moderadamente (3.60), cuando los consideran de alta importancia (4.26). Recordar que en este grupo se incluyeron las siguientes técnicas: control del programa, control presupuestal, estatus semanal y sistema de control de

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

cambios. La misma interpretación aplica para las otras tres categorías (planeación, ejecución y cierre).

Con la intención de identificar si existían correlaciones entre el uso de un grupo de herramientas y los demás, se llevó a cabo el cálculo de los coeficientes de Pearson, para uso e importancia percibida. En la Tabla 3.7 se muestran los valores obtenidos en términos de uso.

Tabla 3.7 Coeficientes de Correlación de Pearson para las Herramientas (Uso)

| | Planeación | Ejecución | Control | Cierre |
|------------|------------|-----------|---------|--------|
| Planeación | 1 | 0.726 | 0.741 | 0.564 |
| Ejecución | - | 1 | 0.543 | 0.548 |
| Control | - | - | 1 | 0.535 |
| Cierre | - | - | - | 1 |

Como se puede apreciar, los coeficientes oscilan desde 0.535 (entre herramientas de control y cierre), hasta 0.741 (entre planeación y control). Estos datos revelan que la interacción más importante se da entre algunas técnicas como: programa del proyecto y control del programa (ver la Tabla 3.4 presentada previamente. Las metodologías utilizadas en la etapa de cierre, presentaron las correlaciones más bajas en general, lo que puede sugerir cierta independencia de las herramientas de esa fase con las del resto.

De forma similar, en la Tabla 3.8 se muestran los coeficientes obtenidos en términos de importancia. En contraste con el caso previo, los valores fueron superiores en prácticamente todas las comparaciones. Llama la atención el incremento presentado en las herramientas del cierre, sobretodo el que se registra con el control, que subió de 0.535 para el caso del uso, a 0.732 en el de importancia percibida.

Tabla 3.8 Coeficientes de Correlación de Pearson para las Herramientas (Importancia Percibida)

| | Planeación | Ejecución | Control | Cierre |
|------------|------------|-----------|---------|--------|
| Planeación | 1 | 0.731 | 0.741 | 0.682 |
| Ejecución | - | 1 | 0.587 | 0.638 |
| Control | - | - | 1 | 0.732 |
| Cierre | - | - | - | 1 |

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

Con este primer panorama, ahora se procede al análisis de diferencias entre las medias obtenidas entre uso e importancia, con base en distintos criterios.

3.9 Pruebas de Diferencia entre Medias

En esta etapa de la investigación, se evaluaron las diferencias nuevamente, pero ahora tomando como punto de partida el tamaño, experiencia, edad, giro y etapa del proceso de construcción en el que participaron las 60 organizaciones, tanto para el caso de uso como el de importancia percibida. Por ejemplo, una de las hipótesis de trabajo suponía que existían diferencias significativas en el uso de las herramientas, en función del tamaño de las compañías. Así, se esperaba que las empresas más grandes hicieran un mayor uso de las técnicas que sus contrapartes pequeñas.

Durante las pruebas de hipótesis, se empleó un análisis ordinario *t* de diferencia entre medias, calculando el valor de Levene para probar la igualdad de varianzas (Levene, 1960). Para facilitar la presentación, en la Tabla 3.9 se han resumido los resultados obtenidos para los grupos de herramientas de planeación, ejecución, control y cierre.

Tabla 3.9 Diferencias Significativas para el **Uso** de las Herramientas con base en el **Tamaño**

| | Micro | Pequeña | Mediana | Grande |
|---------|-------|---------|------------------------|------------------------|
| Micro | - | - | Planeación, Control | Planeación, Control |
| Pequeña | - | - | Ejecución | - |

Así, se encontró que existen diferencias entre el uso de las herramientas de planeación y control para las empresas micros, medianas y grandes. Como se anticipaba, el tamaño tiene influencia en la aplicación de las técnicas, lo cual se puede explicar por el hecho de que las organizaciones de menor dimensión no cuentan con los recursos necesarios para llevarlas a la práctica.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

Así mismo, se detectó que los métodos de ejecución son empleados con mayor frecuencia en empresas medianas que en pequeñas. Quizás esto se explica por el hecho de que las primeras cuentan con más personal para ejecutar las obras que las del segundo grupo. En cuanto a la importancia de las herramientas y tomando en cuenta el tamaño de los negocios, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los grupos.

En términos de la experiencia, el análisis reveló lo que se presumía, es decir, que las compañías con más años de práctica utilizan más los métodos en sus actividades. De manera especial, las herramientas de ejecución se aplican con mayor insistencia en las firmas más experimentadas que en las jóvenes, posiblemente por que las lecciones aprendidas durante los años así se los ha exigido. En la Tabla 3.10 se exponen las diferencias mencionadas.

Tabla 3.10 Diferencias Significativas para el **Uso** de las Herramientas con base en la **Experiencia** de la **AO**

| | < 1 año | 1 - 5 años | 6 - 10 año |
|-----------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| > 10 años | Ejecución, Cierre | Ejecución, Cierre | Planeación, Ejecución |

En lo que se refiere a la importancia dada a las herramientas, ahora resultó que las empresas que tienen más de un año de experiencia les dan mayor importancia que las recientemente creadas. Esto puede obedecer a que las compañías que ya han desarrollado un número importante de obras, perciben la relevancia que tienen las técnicas en sus prácticas cotidianas.

Como se puede observar en la Tabla 3.11, las organizaciones con experiencia entre 1 y 5 años le dan mayor importancia a la ejecución que las más nuevas. A su vez, tanto los negocios con experiencia entre 6 y 10 años, y los que superan este límite consideran más importantes los métodos de planeación, ejecución, control y cierre que las empresas incipientes. De nuevo, las lecciones aprendidas en las empresas experimentadas pueden ser la causa que motiva estas diferencias.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

Tabla 3.11 Diferencia Significativa para la **Importancia** de las Herramientas de Acuerdo a su **Experiencia** de la **AO**

| | 1 - 5 años | 6 - 10 años | > 10 años |
|---------|------------|---|---|
| < 1 año | Ejecución | Planeación, Ejecución, Control, Cierre | Planeación, Ejecución, Control, Cierre |

Las últimas dos discrepancias encontradas estuvieron relacionadas con la edad, y se presentaron en términos de la importancia percibida. De esta forma, tanto para los métodos de planeación como de control, las organizaciones con edades entre 6 y 10 años señalaron una mayor relevancia que las firmas con menos de un año para los dos grupos. Otra vez se insiste en que las experiencias previas pueden motivar este contraste de visiones.

Aunque también se analizaron las diferencias con base en el giro (industrial, infraestructura, comercial y residencial) y etapa del proceso constructivo (diseño, construcción y mantenimiento), no se detectaron discrepancias ni para el caso de uso, ni para el de importancia percibida. Lo anterior es válido tanto para las técnicas de planeación, como las de ejecución, control y las de cierre.

3.10 Obstáculos para Aplicar la AO

Con base en los resultados obtenidos, se encontró que las empresas participantes tenían algunos inconvenientes para aplicar las herramientas. Tomando como referencia los obstáculos descritos en el capítulo previo, se resumen en la Figura 3.2 los principales problemas reportados por las compañías.

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

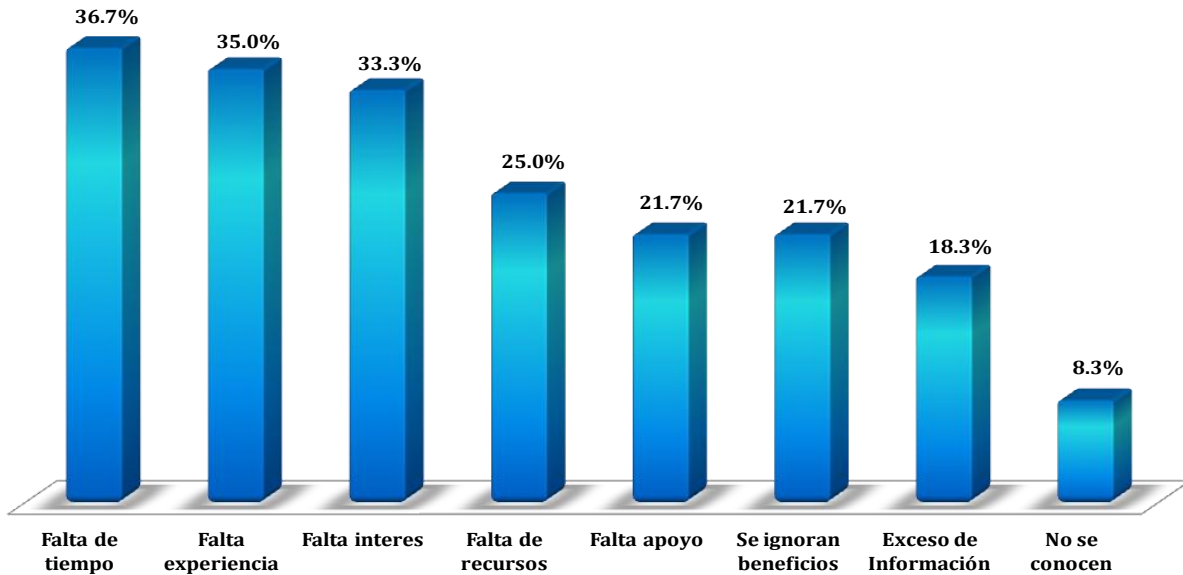


Figura 3.2 Problemas que Enfrentan las Empresas para Aplicar las Herramientas Administrativas

Como se puede ver, los tres principales problemas enfrentados son: la falta de tiempo (36.7%), falta de experiencia (35.0%) y falta de interés (33.3%). Esto significa que aproximadamente una tercera parte de las empresas se han enfrentado con alguna de estas tres dificultades, que les han impedido aplicar las herramientas analizadas. Llama la atención el hecho de que sólo el 8.3% manifestaron no conocerlas, aunque el instrumento empleado no solicitaba información para especificar si se trataba de todas, o sólo algunas.

Para determinar si existía alguna relación entre los obstáculos y el tamaño de las organizaciones, se decidió investigar cual era el principal problema para cada tipo. Así, se obtuvo que la falta de tiempo era el de mayor importancia para las micro empresas, la falta de interés para las pequeñas, tanto la falta de experiencia como de tiempo para las medianas, y la falta de apoyo de la alta directiva para las grandes. Lo anterior sugiere que los obstáculos evolucionan en función del tamaño de las firmas.

Además de estos problemas, se reportaron otros como: falta de personal administrativo, poca continuidad de aspectos técnicos durante cambios de administraciones, falta de coordinación con el personal externo involucrado también en la obra, y alta rotación de

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

empleados en un mismo proyecto. Así, se percibe que el cambio de personal dentro de una obra provoca que el conocimiento y experiencia adquirida por los empleados originales se pierda, derivando en nuevas curvas de aprendizaje que deben desarrollar los de reciente contratación.

3.11 Factores para Promover la AO

En esta parte del análisis, se averiguó cuáles eran los factores primordiales que podían ayudar a las compañías a conocer más acerca de las herramientas de la administración de obra y su aplicación. Los resultados se resumen en la Figura 3.3, donde se aprecia que los participantes consideran indispensable la capacitación (70%), seguida de las actualizaciones (60%), y el uso de guías (43.3%).

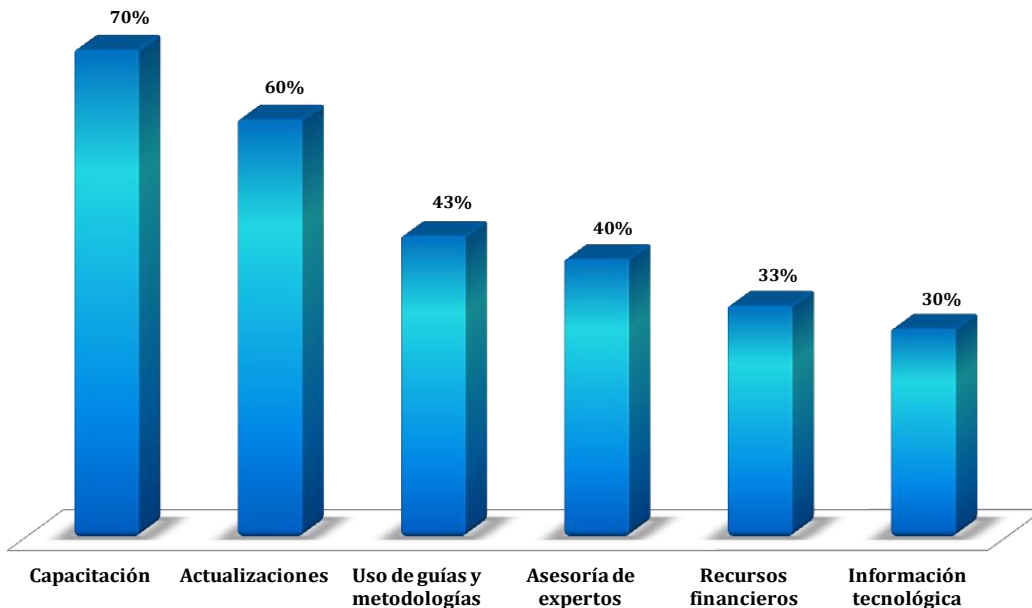


Figura 3.3 Factores que Pueden Ayudar a Conocer más Acerca de las Herramientas de la AO y su Aplicación

La capacitación es sin duda uno de los instrumentos que pueden contribuir a la puesta en marcha de los métodos, aunque su impartición requiere inversiones. En este sentido, resultó sorprendente notar que únicamente el 33% de las firmas indicó que los recursos financieros podrían ayudarles para incrementar sus niveles de práctica de las herramientas. Se esperaba

3. Diagnostico de Prácticas de Administración de Proyectos en el Valle de Toluca

que este fuera uno de los principales factores, dado que su escasez puede limitar la adopción de nuevas iniciativas.

Así mismo, uno de los negocios expresó que la formación de equipos de trabajo permanentes podría contribuir a practicar más las técnicas. En esencia, se volvió a tocar el aspecto de la rotación, y el participante en cuestión sostuvo que parecía conveniente contar con grupos de individuos que han trabajado recurrentemente en distintos proyectos, pues cada uno conoce las capacidades y limitaciones de los demás, lo que se traduce en mejores resultados. En contraste, manifestó que se tenía que desmotivar el cambio de integrantes del equipo, pues toma tiempo conocer su forma de trabajo, y se requiere de un proceso de adaptación.

Análisis como los aquí reportados, pueden ser generados a partir de los datos incluidos en el Anexo C. Por ahora se procederá a establecer las principales conclusiones del capítulo.

3.12 Resumen

En este capítulo se han presentado los resultados del estudio empírico realizado en una muestra de 60 empresas operando en el Valle de Toluca. Los resultados indican, en general, que las organizaciones están conscientes de las ventajas que representaría utilizar las herramientas bajo estudio, pero no las ponen en práctica en la medida en la que ellos desearían. Lo anterior obedece, principalmente, a falta de tiempo, falta de experiencia y, de forma sorpresiva, a falta de interés. Así, se recomienda generar estrategias de capacitación para promover el uso de las técnicas en la práctica.

Es importante mencionar que, pese a la diferencia que existe entre los niveles de uso e importancia percibida, las herramientas se practicaban moderadamente. Para continuar, en el siguiente capítulo se efectúa un análisis similar al hasta ahora presentado, pero ahora considerando los FCEs descritos anteriormente. Una vez finalizada dicha exposición, se procederá a la discusión de las conclusiones generales y recomendaciones de la tesis. Adicionalmente se propondrán ideas para trabajos a futuro.

4. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE UN PROYECTO, PARTE PRÁCTICA

4.1 Introducción

En el segundo capítulo se describió la importancia de conocer los FCEs para incrementar las posibilidades de llevar a buen término un proyecto. Para facilitar la lectura, se reproduce a continuación parte de la Tabla 2.1, que presenta las cinco categorías de factores descritos previamente, es decir: seguimiento, competencia administrativa del gerente, participación del cliente, integración del equipo ejecutor y experiencia de la empresa.

Tabla 2.1 Categorías Propuestas para los FCEs de la Administración de Obra

| Factores | |
|---|---|
| Seguimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Empleo de reportes generales de avance, • Empleo de reportes detallados de avance, • Asignación realista de duraciones a las actividades del proyecto, • Capacidad para definir a tiempo el diseño y las especificaciones del proyecto, y • Capacidad para cerrar el proyecto. |
| Competencia Administrativa del Gerente | <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades administrativas adecuadas del gerente de proyecto, • Habilidades humanas adecuadas del gerente de proyecto, • Habilidades técnicas adecuadas del gerente de proyecto, • Influencia suficiente del gerente de proyecto en su equipo de trabajo, • Autoridad suficiente del gerente de proyecto, y • Apoyo de la alta dirección. |
| Participación del Cliente | <ul style="list-style-type: none"> • Influencia suficiente del cliente, • Coordinación de la empresa con el cliente, e • Interés del cliente en el proyecto. |
| Integración del Equipo Ejecutor | <ul style="list-style-type: none"> • Participación del equipo encargado del proyecto en la toma de decisiones, • Participación del equipo encargado del proyecto en la solución de problemas, • Estructura bien definida del equipo encargado del proyecto, • Seguridad laboral del equipo encargado del proyecto, y • Espíritu de trabajo en equipo. |
| Experiencia de la Empresa | <ul style="list-style-type: none"> • Similitud del proyecto con proyectos anteriores, • Complejidad del proyecto, y • Disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto. |

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

4.2 Resultados del Análisis de Confiabilidad y Validez del Instrumento

Una vez recolectados los datos correspondientes a los niveles de acuerdo que tenían los participantes, con relación al uso de cada aspecto y a la importancia que percibían de ellos, se realizó el análisis de confiabilidad y de factor. Para ello, se siguieron los pasos descritos anteriormente en el apartado de herramientas (ver sección 3.7.1).

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 4.1, concluyendo que la clasificación propuesta no era ni confiable ni válida y que no se podía hacer uso de las cinco categorías propuestas originalmente⁷.

Tabla 4.1 Resultados del Análisis de Confiabilidad y de Factor para los FCEs

| Grupo de factores | α | KMO | Varianza (%) | Rango de ponderación |
|--|----------|-------|--------------|----------------------|
| Seguimiento | 0.852 | 0.751 | 62.863 | 0.761 - 0.858 |
| Competencia Administrativa del Gerente | 0.860 | 0.789 | 59.295 | 0.705 - 0.869 |
| Participación del Cliente | 0.502 | 0.562 | 51.249 | 0.580 - 0.808 |
| Integración del Equipo Ejecutor | 0.871 | 0.857 | 66.440 | 0.680 - 0.871 |
| Experiencia de la Empresa | 0.569 | 0.581 | 54.148 | 0.639 - 0.819 |

Así, se realizó una evaluación exhaustiva de los FCEs, para tratar de reagruparlos de otra forma. Como resultado, se llegó a la propuesta reportada en la Tabla 4.2. Básicamente, en esta nueva agrupación hubo cuatro movimientos con respecto a la previa. En primer lugar, se reubicó el factor “similitud del proyecto con proyectos anteriores” pasándolo del rubro de experiencia de la empresa a seguimiento. Algo similar ocurrió con otro factor de ese grupo, “disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto”, que se desplazó hacia competencia administrativa del gerente. El tercer factor de ese grupo que se movió fue “complejidad del proyecto”, que pasó a formar parte de participación del cliente. Por último, se eliminó el factor “influencia suficiente del cliente”.

⁷ Observar que los valores de alpha (α) tanto de participación del cliente como de experiencia de la empresa resultaron menores que 0.6.

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

Tabla 4.2 Categorías Replanteadas para los FCEs de la Administración de Obra

| Factores | |
|---|---|
| Seguimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Empleo de reportes generales de avance, • Empleo de reportes detallados de avance, • Similitud del proyecto con proyectos anteriores, • Asignación realista de duraciones a las actividades del proyecto, • Capacidad para definir a tiempo el diseño y las especificaciones del proyecto, y • Capacidad para cerrar el proyecto. |
| Competencia Administrativa del Gerente | <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades administrativas adecuadas del gerente de proyecto, • Habilidades humanas adecuadas del gerente de proyecto, • Habilidades técnicas adecuadas del gerente de proyecto, • Influencia suficiente del gerente de proyecto en su equipo de trabajo, • Autoridad suficiente del gerente de proyecto, • Apoyo de la alta dirección, y • Disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto. |
| Participación del Cliente | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de la empresa con el cliente, • Interés del cliente en el proyecto, y • Complejidad del proyecto. |
| Integración del Equipo Ejecutor | <ul style="list-style-type: none"> • Participación del equipo encargado del proyecto en la toma de decisiones, • Participación del equipo encargado del proyecto en la solución de problemas, • Estructura bien definida del equipo encargado del proyecto, • Seguridad laboral del equipo encargado del proyecto, y • Espíritu de trabajo en equipo. |

Lo anterior derivó en mejores resultados del análisis de confiabilidad y factor, cuyos valores se resumen en la Tabla 4.3. En esta ocasión, se concluyó que la nueva agrupación era confiable y válida, y que los 21 FCEs considerados podían clasificarse en los cuatro conjuntos propuestos.

Tabla 4.3 Resultados del Análisis de Confiabilidad y de Factor para los Nuevos FCEs

| Grupo de factores | α | KMO | Varianza (%) | Rango de ponderación |
|--|----------|-------|--------------|----------------------|
| Seguimiento | 0.848 | 0.759 | 57.419 | 0.720 - 0.848 |
| Competencia Administrativa del Gerente | 0.870 | 0.827 | 56.687 | 0.684 - 0.854 |
| Participación del Cliente | 0.660 | 0.660 | 59.655 | 0.763 - 0.777 |
| Integración del Equipo Ejecutor | 0.871 | 0.857 | 66.440 | 0.680 - 0.871 |

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

Tomando como punto de partida esta clasificación mejorada⁸, se procedió al análisis del uso e importancia percibida, y a la búsqueda de diferencias significativas entre medias, como se reporta en las siguientes secciones.

4.3 Uso e Importancia de los FCEs

En cuanto al empleo de los FCEs y con relación al nivel de acuerdo con que se practicaban, se determinaron las medias siguientes para cada conjunto: seguimiento (3.83), competencia administrativa del gerente (3.97), participación del cliente (3.87) e integración del equipo ejecutor (3.90), lo que representa niveles de acuerdo altos. Se aprecia que la competencia administrativa del gerente fue el punto con mayor uso reportado, quizás porque ese rol es desempeñado por personal que tiene experiencia probada en la AO. Llama la atención que los promedios son similares en el caso de los otros tres aspectos, por lo que se concluye que en general existe un buen uso de estos FCEs.

En términos de la importancia percibida, las medias estuvieron por arriba de las de uso en los cuatro casos, obteniendo los siguientes puntajes: seguimiento (4.46), competencia administrativa del gerente (4.55), participación del cliente (4.31) e integración del equipo ejecutor (4.56). En contraste con el análisis previo, ahora la integración del equipo ejecutor presentó la mayor valoración. Esto puede significar que los participantes consideran importante contar con un equipo de trabajo experimentado. Recordar que esta categoría incluye factores como: participación del equipo en la toma de decisiones y solución de problemas, seguridad laboral, espíritu de trabajo en grupo y organización estructurada de los integrantes.

Para investigar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de uso e importancia, nuevamente se llevaron a cabo pruebas *t*. La Tabla 4.4 concentra los valores calculados, en los que se muestra que los cuatro grupos las presentaron. Esto quiere

⁸ Así, se recomienda la modificación del cuestionario aplicado, eliminando el factor “experiencia de la empresa”, como se muestra en el Anexo D.

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

decir que los encuestados están de acuerdo en que los FCEs son importantes, pero no los utilizan prácticamente en la misma medida.

Tabla 4.4 Comparación entre Medias a Través de Pruebas t de las Categorías de FCEs (n = 60)

[t_{crit} (grados de libertad =59, nivel de significancia =5%) ≈ 1.67]

| Herramientas | Media de uso | Media de importancia | Valor t | Valor de p | Resultado |
|---|--------------|----------------------|---------|------------|------------|
| Seguimiento | 3.83 | 4.46 | 40.13 | 0.000 | Sig |
| Competencia Administrativa del Gerente | 3.97 | 4.55 | 42.62 | 0.000 | Sig |
| Participación del Cliente | 3.87 | 4.31 | 46.31 | 0.000 | Sig |
| Integración del Equipo Ejecutor | 3.90 | 4.56 | 39.30 | 0.000 | Sig |

Nótese que el grupo de factores de integración del equipo ejecutor presentó la mayor diferencia entre medias ($4.56 - 3.90 = 0.66$), lo que podría indicar que las empresas que tomaron parte en el estudio practican menos la participación en grupo cotidianamente (3.90), con respecto a como lo perciben en términos de importancia (4.56). Una interpretación similar aplica para los otros grupos.

Ahora, con la intención de identificar si existían correlaciones entre el uso de una categoría de los FCEs y las demás, se llevó a cabo el cálculo de los coeficientes de Pearson para uso e importancia percibida. En la Tabla 4.5 se muestran los valores obtenidos en cuanto al uso.

Tabla 4.5 Coeficientes de Correlación de Pearson para los FCEs (Uso)

| | Seguimiento | Competencia Administrativa del Gerente | Participación del Cliente | Integración del Equipo Ejecutor |
|---|--------------------|---|----------------------------------|--|
| Seguimiento | 1 | 0.824 | 0.497 | 0.691 |
| Competencia Administrativa del Gerente | - | 1 | 0.484 | 0.680 |
| Participación del Cliente | - | - | 1 | 0.365 |
| Integración del Equipo Ejecutor | - | - | - | 1 |

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

Como se puede apreciar, los coeficientes empiezan en 0.365 (entre participación del cliente e integración del equipo ejecutor), y llegan hasta 0.824 (entre seguimiento y competencia administrativa del gerente). Éste último índice puede estar asociado con la experiencia del gerente, ya que él es el que debe motivar el uso de instrumentos para controlar la obra. Entonces el seguimiento recae de forma importante en él, lo que es parte de su competencia administrativa, y que contribuye a explicar la relación entre estos dos rubros, evidenciada por el alto coeficiente encontrado.

Cabe mencionar que la participación del cliente presentó las correlaciones más bajas con los otros cuatro grupos, lo cual no es sorprendente ya que los demás FCEs se refieren a prácticas internas de la empresa. No obstante, sería recomendable que el cliente participara más en la designación de equipos de trabajo y gerentes, aunque esto puede ser cuestionable en virtud de que no necesariamente conoce la operación de las empresas constructoras. En la realidad, estas actividades se delegan a los supervisores de obra, quienes representan al cliente y se encargan de observar que los trabajos se realicen con base en lo acordado.

En lo que se refiere a la importancia de los FCEs, en la Tabla 4.6 se resumen los coeficientes de correlación obtenidos. En contraste con el caso previo, los valores fueron inferiores en prácticamente todas las comparaciones. Llama la atención la disminución presentada en la relación de los FCEs de participación del cliente e integración del equipo ejecutor, que bajo de 0.365 para el caso del uso, a 0.136 en el de importancia percibida. Este resultado no se esperaba, pues se consideraba que la experiencia del gerente estaría asociada a la de la empresa, y que el coeficiente tendería a ser relativamente alto.

Tabla 4.6 Coeficientes de Correlación de Pearson para los FCEs (Importancia)

| | Seguimiento | Competencia Administrativa del Gerente | Participación del Cliente | Integración del Equipo Ejecutor |
|---|--------------------|---|----------------------------------|--|
| Seguimiento | 1 | 0.504 | 0.388 | 0.489 |
| Competencia Administrativa del Gerente | - | 1 | 0.244 | 0.650 |
| Participación del Cliente | - | - | 1 | 0.136 |

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Integración del Equipo Ejecutor | - | - | - | 1 |
|--|---|---|---|---|

Con estos datos en mente, ahora se procede al análisis de diferencias para las medias obtenidas entre uso e importancia, con base en distintos criterios como el tamaño, el giro, proceso, edad y experiencia de la empresa.

4.4 Pruebas de Diferencia entre Medias

En la primera parte de este análisis se supuso que existirían diferencias significativas en el empleo de los FCEs, en función del tamaño de las compañías. Así, se anticipaba que las empresas más grandes harían un mayor uso de ellos que sus contrapartes de menor tamaño. Siguiendo la metodología empleada en el caso de las herramientas de la AO (ver sección 3.9) para analizar las diferencias, se encontró que éstas existían en términos de la competencia del gerente entre las micro y grandes organizaciones para el caso del uso. En efecto, las evidencias indican que los gerentes de empresas grandes tienden a ser ligeramente más competentes (4.56) que los de las pequeñas (4.54).

La totalidad de los resultados encontrados se resumen en la Tabla 4.7. Se puede observar que los FCEs asociados al seguimiento y a la competencia del gerente presentaron cada uno tres diferencias significativas, mientras que el grupo de integración solo presentó una. En lo que se refiere a la participación del cliente, no se detectaron dichas diferencias lo cual puede significar que, independientemente del tamaño, edad, experiencia con la AO, giro y proceso, las empresas son similares en este aspecto.

Tabla 4.7 Diferencias Significativas entre los FCEs en Función de los Criterios: Tamaño, Edad, Experiencia, Giro y Proceso en el que Participan las Empresas Analizadas

| Criterio | Uso | Importancia |
|-----------------------|--|---|
| Tamaño | [Competencia] Micro (3.59) < Grande (4.33) [Integración] Micro (3.67) < Grande (4.33) | [Seguimiento] Micro (4.26) < Mediana(4.61) |
| Edad | Sin diferencias significativas | [Competencia] 1 a 5 años (4.30) < más de 10 años (4.64) |
| Experiencia con la AO | [Seguimiento] 1 a 5 años (3.40) < de 6 a 10 años (4.02) | Sin diferencias significativas |

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

| | | |
|---------|---|--|
| | [Seguimiento] 1 a 5 años (3.40) < más de 10 años (3.97) | |
| Giro | Sin diferencias significativas | [Competencia] No Industriales (4.51) < Industriales (4.88) |
| Proceso | Sin diferencias significativas | Sin diferencias significativas |

Continuando con el proceso de análisis, se consideró interesante evaluar la presencia de diferencias en las prácticas de las microempresas estudiadas. Los resultados señalan que, en términos de uso, las que se dedican a la construcción de infraestructura utilizan más los cuatro grupos de FCEs que sus contrapartes en otros giros. En contraste, las organizaciones en el segmento residencial utilizan en menor medida los cuatro, con relación a las de los otros giros. Quizás la complejidad de las obras influye en este caso, pues en definitiva los proyectos de infraestructura superan generalmente en dificultad a los residenciales.

Si bien se detectaron algunas otras, las dos reportadas son las que más llaman la atención, pues las diferencias estuvieron presentes en los cuatro FCEs de forma simultánea. Con los datos recolectados se pueden realizar más análisis, aunque debido a la escases de recursos para realizar el presente trabajo no se llevaron a cabo. Nótese que esto no demerita el valor de la tesis, pues se han establecido las bases para que en el futuro se pueda generar más conocimiento a partir de la información recolectada. Habiendo aclarado este punto, ahora se procede a la descripción de los resultados en cuanto a los impactos de la AO en el trabajo de las empresas.

4.5 Impactos Esperados de la Administración en el Desempeño de la Compañía

Ya se ha argumentado que las empresas que aplican sistemáticamente las herramientas de la administración, pueden lograr beneficios en distintas líneas. Así, con la intención de determinar cuáles eran las ventajas que se podrían esperar después de emplearlas, se cuestionó a los participantes sobre el tema.

En la Figura 4.1 se resumen los porcentajes correspondientes para las cinco principales ventajas identificadas en la literatura, es decir: un mejor desempeño financiero, mejor toma

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

de decisiones, incremento en la eficiencia y productividad, incremento en la competitividad de la empresa e incremento en la calidad de los productos de la organización. Obsérvese que los porcentajes se han calculado con base en la respuesta de las 60 compañías participantes.

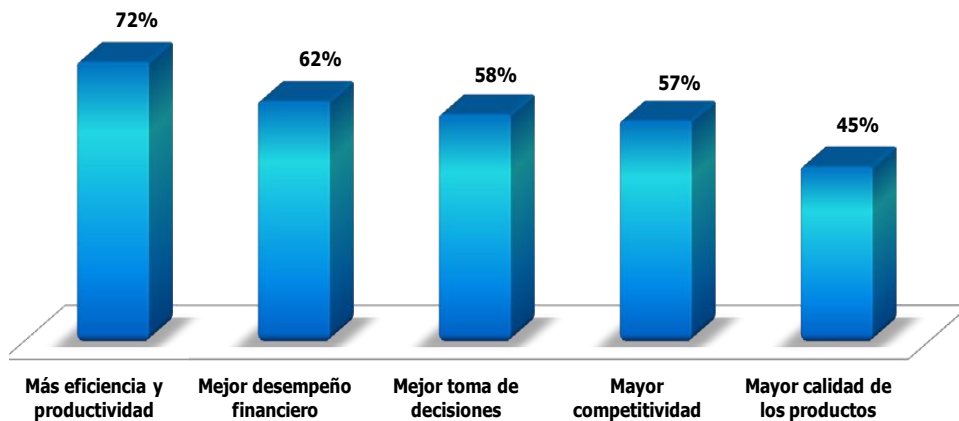


Figura 4.1 Impactos Reportados en el Desempeño de las Compañías como Resultado del Empleo de las Herramientas de la AO

Así, el 72% de ellas considera que su eficiencia y productividad podrían incrementar después de aplicarlas. En segundo término, el 62% de los encuestados percibe que se podría tener un mejor desempeño financiero, y así sucesivamente con los otros factores. Como se puede percibir, el impacto referente a la mayor calidad de los productos sólo se seleccionó por el 45 % de los negocios, lo cual revela que dicha calidad no se asocia tanto al empleo de la AO en la práctica profesional.

Cabe reconocer que estos resultados en particular se deben tomar como preliminares, ya que no cuantifican la magnitud de los beneficios señalados. Entre las tareas pendientes de la presente investigación, está la de hacer un análisis cuantitativo de estas ventajas. Por ejemplo, para determinar mejoras en el desempeño financiero, se sugiere analizar los estados de resultados de una compañía comparando dos años consecutivos. En el primer año sería necesario conocer que no se aplicaron las herramientas, mientras que en el segundo sí. Esto enriquecería los resultados aquí reportados, aunque no serían concluyentes pues hay factores adicionales que podrían afectar las variaciones en los estados financieros de una organización. De nuevo, simplemente se deja como idea de trabajo a futuro.

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

Antes de concluir esta sección, se presenta el análisis de correlaciones realizado para determinar la interacción entre los beneficios esperados por la aplicación de la AO. En la Tabla 4.8 se concentran los valores obtenidos, notándose que el incremento en la calidad se asocia con mejoras en la competitividad. Esto ratifica lo que Díaz-Murillo (1993) argumentó desde hace casi dos décadas, que la calidad de los productos de la construcción contribuye a mejorar la competitividad de la industria.

Tabla 4.8 Coeficientes de Correlación de Pearson para
los Impactos Esperados por el Uso de la AO

| | Mejor desempeño | Mejores decisiones | Incremento en la eficiencia | Incremento en la competitividad | Incremento en la calidad |
|--|------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Mejor desempeño | 1 | 0.168 | 0.037 | 0.002 | 0.024 |
| Mejores decisiones | - | 1 | 0.069 | 0.080 | 0.153 |
| Incremento en la eficiencia | - | - | 1 | 0.122 | 0.197 |
| Incremento en la competitividad | - | - | - | 1 | 0.250 |
| Incremento en la calidad | | | | | 1 |

Pese a la anterior afirmación, aquí se encontraron coeficientes de correlación bajos en general. Estos resultados brindan un panorama amplio de la situación que guarda la AO en la práctica, y de manera particular en algunas empresas del Valle de Toluca. Sin más preámbulo, se procede ahora a establecer las conclusiones del capítulo.

4.6 Resumen

El análisis realizado revela algunos puntos que vale la pena resaltar. En primer lugar, se observa que las compañías están conscientes de la existencia de algunas de las herramientas de la AO, pero que no las practican cotidianamente. Esto se puede deber a distintos factores, pero la falta de tiempo y la poca experiencia en su uso fueron señalados como dos de los principales. En efecto, las organizaciones actuales en su afán por optimizar

4. Factores Críticos de Éxito de un Proyecto, Parte Práctica

el empleo de sus recursos no pueden tener departamentos dedicados a la AO, y generalmente la responsabilidad recae en trabajadores que ya cuentan con otras tareas.

Lo anterior permite explicar parcialmente por qué no se utilizan sistemáticamente las herramientas, y por qué se llegan a tener problemas de retrasos, falta de calidad y sobrecostos en los proyectos de construcción. Llama la atención encontrar que la falta de interés fue más frecuente que la falta de recursos, lo cual puede significar que los encargados de realizar la AO no perciben las bondades de aplicar las técnicas. En este sentido, queda pendiente identificar empresas que puedan servir de ejemplo por sus “mejores prácticas en la industria”, y que cuenten con resultados tangibles sobre los beneficios alcanzados y logren convencer a los negocios del sector para que utilicen la AO metódicamente.

En lo que se refiere a las iniciativas que se podrían implementar para incrementar el uso de las herramientas, se detectó que la capacitación y las actualizaciones son las que se perciben como más útiles. Sin embargo, en un ambiente donde la ya mencionada falta de tiempo prevalece, es complicado pensar en esquemas de capacitación efectivos que se puedan traducir en acciones concretas en campo. Más aún, se cree que en el contexto nacional, no es raro que los directivos consideren la capacitación más como un gasto que como una inversión.

En materia de los FCEs, se encontró que su uso es superior al reportado para las herramientas. En general, los participantes estuvieron de acuerdo con los factores propuestos y le dieron importancia a la competencia administrativa del gerente y a la integración del equipo ejecutor. Esto coincide con lo que establece la teoría, ya que si ni el gerente del proyecto ni sus colaboradores realizan sus actividades eficientemente, la obra puede llegar a no ser exitosa. Así, se llega a las siguientes conclusiones.

CONCLUSIONES

Para finalizar la tesis, se concluye que se ha cumplido con los objetivos, metas y propósitos originalmente establecidos, esperando que la presentación realizada contribuya a lograr un mejor entendimiento de la situación actual relativa al tema. Asimismo, se cree firmemente que el trabajo puede servir como base para desarrollar más conocimientos útiles, en lo que respecta a las prácticas de AO en México.

Como se ha mencionado el objetivo principal de la tesis se alcanzó, ya que se determinaron las prácticas actuales que diferentes constructoras en el Valle de Toluca tienen con relación a algunas herramientas de la AO. De manera específica, se identificaron los niveles de uso e importancia percibida de ellas en las etapas de planeación, ejecución, control y cierre.

En esencia, la hipótesis planteada: *“el uso sistemático de herramientas administrativas en la planeación, ejecución, control y cierre de obra en empresas constructoras operando en el Valle de Toluca, se ha traducido en impactos positivos en su desempeño”*, ha quedado parcialmente demostrada.

Lo anterior, en virtud de que se encontró que, de las 60 empresas participantes en el estudio, el 72% de ellas considera que su eficiencia y productividad podrían incrementarse después de aplicarlas. En este sentido, se reconoce que los resultados obtenidos no son concluyentes y haría falta llevar a cabo más investigaciones para cuantificar la magnitud de las mejoras referidas. No obstante, se trata de evidencias preliminares que permiten tener una idea general de la situación actual del sector con respecto a la AO.

Regresando a los resultados, se encontró de igual forma que el 62% de los encuestados percibía que el desempeño financiero podría ser optimizado. Similarmente ocurrió con las mejoras en la toma de decisiones, el incremento en la competitividad y de la calidad de los productos, que obtuvieron los siguientes porcentajes respectivamente: 58%, 57% y 45%. Como se puede apreciar, el impacto relativo a la mayor calidad de los productos

únicamente se eligió por el 45 % de los negocios, lo que revela que dicha calidad no se asocia tanto al empleo de la AO en la práctica.

De igual forma, se identificó que los resultados encontrados están en línea con las investigaciones de diversos autores extranjeros, que señalan que la aplicación de la AO se puede traducir en mejoras para las empresas que las utilizan. Así, con base en los argumentos y evidencias presentadas en el desarrollo de la investigación, se enlistan a continuación las conclusiones y recomendaciones para la realización de trabajos a futuro sobre el tema.

CONCLUSIONES GENERALES

En general, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Las modificaciones hechas a reglamentos y normas, tienden a provocar que las empresas constructoras pongan mayor énfasis en su desempeño y capacitación en materia de las herramientas administrativas, para mejorar su competitividad,
- Los empresarios deberán cuidar la calidad de sus productos, demostrando que poseen experiencia y son eficaces en el desarrollo de sus proyectos,
- Las prácticas actuales revelan que la toma de decisiones por parte de los administradores se basan de forma importante en la intuición, y no necesariamente en las recomendaciones documentadas en la bibliografía reciente sobre el tema,
- En este sentido, también se detectó una falta de información en general sobre el tema dentro de la bibliografía Mexicana, y gran parte de los datos recabados provenían de investigaciones realizadas en el extranjero, y
- Se encontró que las empresas participantes canalizan gran parte de su esfuerzo a resolver los problemas cotidianos, y no se cuenta con una visión estratégica donde se planea el uso de las herramientas de la AO en la práctica.

En términos de los objetivos planteados al inicio del trabajo, se concluye que:

- Se identificaron las herramientas teóricas de la AO, y se clasificaron en cuatro etapas: planeación, ejecución, control y cierre,
- A pesar de que las empresas encuestadas reconocieron la importancia del uso de las herramientas, no las llevan a la práctica en la misma medida,
- Los principales problemas reportados en el estudio, que evitan el uso de las herramientas son la falta de: tiempo, de experiencia y de interés,
- No se tiene apoyo por parte de la alta directiva en las grandes empresas, tal vez por el hecho de no contar con personal capacitado en el área,
- Los principales factores críticos para tener una buena AO, identificados por los participantes son: competencia administrativa del gerente, e integración del equipo ejecutor,
- La capacitación se enmarca como el principal factor para conocer más sobre la AO, seguida de las actualizaciones y uso de guías, y
- Los principales impactos encontrados, resultantes de la práctica de la AO, se reitera que son: incremento en la eficiencia y productividad, mejor desempeño financiero y mejor toma de decisiones.

RECOMENDACIONES

Los siguientes puntos están orientados a los profesionales de la AO, para que mejoren sus prácticas cotidianas en la materia:

- Brindar capacitación a los empleados relevantes, para que obtengan los conocimientos y la experiencia que les permitan aplicar sistemáticamente las herramientas de la AO,

- Buscar el apoyo de la alta dirección para que el tema reciba la importancia que merece, y se destinen recursos que permitan su implementación en la práctica,
- Comenzar la implantación de las herramientas en un proyecto piloto, revisar los resultados e identificar aspectos a mejorar para evitar errores futuros y replicar los aciertos del pasado, y
- Generar un sistema de AO con el cual todos los involucrados estén familiarizados, y que permita contar con una buena comunicación en el momento de realizar los proyectos. Por ejemplo, se puede usar una plataforma electrónica donde se almacenen las últimas versiones de los documentos de la obra, y que éstos sean accesibles en todo momento.

TRABAJO FUTURO

- La muestra de empresas participantes puede mejorarse al incorporar la opinión de más compañías, sin embargo se considera que con el número aquí manejado el análisis es válido,
- Los resultados del presente trabajo ayudarán a las compañías constructoras operando en el Valle de Toluca a conocer los niveles de uso e importancia percibida de algunas herramientas de la AO y algunos FCEs, pero se requiere la elaboración de estudios similares en otras localidades para determinar su situación, y hacer comparaciones, y
- Los investigadores interesados podrán emplear estos resultados en proyectos relacionados, que tengan la finalidad de identificar mejores prácticas o lecciones aprendidas.

Conclusiones

En suma, se considera que ésta investigación es uno de los primeros esfuerzos en determinar sistemáticamente los niveles de práctica de la AO en el Valle de Toluca. Así, se ofrece una fuente de información a las organizaciones en la zona que aún se encuentran detrás de sus contrapartes nacionales e internacionales en términos de éstas prácticas. Finalmente, se cree que los estudios realizados en el área tendrán un impacto significativo en la práctica, ya que todos los habitantes del país se ven afectados o beneficiados con las actividades de las empresas que se desarrollan en la industria de la construcción.

REFERENCIAS

Black, S.A., and Porter, L. J., (1996), Identification of the Critical Factors of TQM, Decision Sciences, Vol. 27 No. 1, pp. 1-21

Brah, S.A., Tee, S.S.L., and Rao, B., (2002), Relationship between TQM and Performance of Singapore Companies, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. No. 19, pp. 356-379

Bunk, G.P., (1994), La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA, Revista Europea de Formación Profesional, Vol. 1, pp. 8-14

Burns, A.C. and Bush, R.F., (2001), Marketing Research, Prentice Hall, US

Campbell, B., (2002), If TRIZ is such a good idea, why isn't everyone using it?, TRIZ Journal online, disponible en <<http://www.triz-journal.com>>

Chamoun, Y., (2002), Administración Profesional de Proyectos: La Guía, IAN Editores, México

Cleland, D.I., and King, W.R., (2007), Manual para la Administración de Proyectos, CECSA, México

Covey, S., Merrill, A.R., and Merrill, R.R., (1999), First Things First, Franklin Covey, UK

Dale, B., (2003), Managing Quality, 4th Edition, Blackwell Publishing, UK

Delgado, H.D., and Aspinwall, E.M., (2005), Improvement Methods in the UK Construction Industry, Construction Management and Economics, Vol. 23 No. 9, pp. 965-977

Delgado, H.D., (2006), A framework for building quality into construction projects, Ph D Thesis, School of Engineering, The University of Birmingham, UK

Delgado, H.D., and Aspinwall, E.M., (2007), Improvement Methods in UK and Mexican Construction Industries: A Comparison, Quality and Reliability Engineering International, Vol. 23, pp. 59-70

Delgado, H.D., Bampton, C.E., and Aspinwall, E., (2007b), Quality Function Deployment in Construction, Construction Management and Economics, Vol. 25 No. 7, pp. 597 - 609

Delgado, H.D., (2008), Planeación, ejecución y control de proyectos en la industria de la construcción: un caso práctico en México, Revista IDEAS, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado México, No. 30, pp. 53-61

Delgado, H.D. y Rivero, S.J., (2009), Calidad en la industria de la construcción, Construyendo México, Vol. 2 No. 2, pp. 13-15

Delgado, H.D., Lara, P.F., y Vázquez, P.E., (2010), El Aprendizaje Organizacional en el Sector Privado: el Caso de México, Memorias del Primer Congreso Internacional de Investigación en Negocios y Ciencias Administrativas, Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México, 14-15 Octubre

Delgado, H.D. y Medina, J., (2010), Práctica de la Gestión de Proyectos en la Industria de la Construcción: Un Caso en el Estado de México (Parte I), Revista IDEAS, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado México, No. 34, pp. 72-81

Díaz-Murillo, M., (1993), A Strategy for the Implementation of Quality Function Deployment in the Design-Construction Industry, PhD Thesis, Texas A&M University, US

Díaz, M.A., (2007), El arte de dirigir proyectos, 2ª Edición, Alfaomega, México

- Furtrell, D., (1994), Ten Reasons Why Surveys Fail, Quality Progress, April, pp. 65 – 69
- Gido J., y Clements, J.P., (2007), Administración exitosa de proyectos, 3ª Edición, Thomson
- Hernández, R. S., (2007), Introducción a la Administración, 4ta Edición, Mc Graw Hill, México
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P., (2008), Metodología de la Investigación, 4ta Edición, Mc Graw Hill, México
- INEGI, (2011), Instituto Federal Electoral. Disponible en <<http://gaia.inegi.org.mx/denue/viewer.html#>>
- INEGI, (2004). Instituto Federal Electoral, Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/metodo_construccion.pdf>, pp. 9
- Klasterin, T., (2005), Administración de Proyectos, Alfaomega, México
- Levene, H., (1960), Robust Test for Equality of Variances, in Contributions to Probability and Statistics, I. Olkin, Editor, Stanford University Press
- Merrit, F. S., Loftin, M. K., y Ricketts, J.T., (1996), Manual del Ingeniero Civil, 4ta Edición, Mc Graw Hill, México
- Montana, P. J., (2006), Administración, CECSA, México
- Oakland, J., and Marosszeky, M., (2006), Total Quality in the Construction Supply Chain, Blutterworth-Heinemann, Elsevier, UK

PMI, (2002), A guide to the Project Management Body Knowledge, Project Management Institute, USA

RAE, (2011), Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española

Regalado, H. R., (2007), Las MiPyMES en Latinoamérica, Organización Latinoamericana de Administración, Porto Alegre, Río de Janeiro, Goiania, Brasil

Rockart, J.F., (1979), “Chief executives define their own data needs”, Harvard Business Review, Vol. 57 No. 2, pp. 81-93

Romero, A.L., (2010), Satisfacción de las Necesidades del Cliente en la Industria de la Construcción: el Caso del Sector Vivienda en el Valle de Toluca, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México

Saraph, J.V., Benson, P.G. and Schroeder, R.G., (1989), “An Instrument for Measuring the Critical Factors of Quality Management”, Decision Sciences, Vol. 20 No. 4, pp. 810-829

Sidney, M. L., (2002), Administración de Proyectos de Construcción, 3ra Edición, Mc Graw Hill, México

SIEM, (2011), Sistema de Información Empresarial Mexicano, Secretaría de Economía, México, Disponible en:
<<http://www.siem.gob.mx/siem2008/estadísticas/estadotamano.asp?tam=4&p=1>>

SIEM, (2011), Sistema de Información Empresarial Mexicano, Secretaría de Economía, México, Disponible en:
<http://www.siem.gob.mx/siem2008/operaciones2008/acuerdoestratificacion.asp>

Suárez S.C., (2009), Administración de empresas constructoras, 2ª Edición, Limusa, México

Vargas, I., (2011), 3 Opciones para capacitar a tu Pyme, CNN expansión, disponible en: <<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2011/01/19/pymes-3-opciones-para-capacitarte>>

Vera, N.F., (2010), Importancia del cambio en la ley federal de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, Ingenieando, Revista del Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México, No. 57, pp. 34-35

Wong, K.Y., (2005), Critical Success Factors for Implementing Knowledge Management in Small and Medium Enterprises, Industrial Management & Data Systems, Vol. 105 No. 3, pp. 261-279

Yusof, S.M., and Aspinwall, E.M., (2000), Critical Success Factors in Small and Medium Enterprises: Survey Results. Total Quality Management, Vol. 11 Nos. 4/5 & 6, pp. S448-S462

A n e x o s

**DIAGNÓSTICO DE LAS PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA
EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS OPERANDO EN EL ESTADO DE MÉXICO**

INTRODUCCIÓN E INSTRUCCIONES

Con la finalidad de conocer las prácticas de administración de obra en las constructoras operando en el Estado de México, se realiza la presente investigación. Es importante resaltar que toda la información que se brinde será confidencial. Si usted tiene alguna pregunta relacionada con el estudio, no dude en contactar al Dr. David Joaquín Delgado Hernández (david.delgado@fi.uaemex.mx, Tel. 01 (722) 214-08-55 Ext. 1101). De antemano agradecemos su participación ya que de ella depende el éxito del trabajo.

I. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1. Nombre de la Compañía _____

2. Tamaño de la empresa (número de empleados):

| | | | |
|--------------|-----------------|------------------|---------------|
| 1-10 (Micro) | 11-50 (Pequeña) | 51-250 (Mediana) | >250 (Grande) |
|--------------|-----------------|------------------|---------------|

3. Giro de la empresa:

| | | | |
|------------|-----------------|-----------|------------------------|
| Industrial | Infraestructura | Comercial | Residencial (vivienda) |
|------------|-----------------|-----------|------------------------|

| | |
|---------------------|--|
| Otro (especificar): | |
|---------------------|--|

4. En que partes de procesos de construcción se especializa

| |
|---------------------|
| Diseño |
| Construcción |
| Mantenimiento |
| Otro (especificar): |

5. Edad de la empresa

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Menos de 1 año | De 1 a 5 años | De 6 a 10 años | Más de 10 años |
|----------------|---------------|----------------|----------------|

6. ¿Cuántos años de experiencia tiene la empresa en administración de obra?

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Menos de 1 año | De 1 a 5 años | De 6 a 10 años | Más de 10 años |
|----------------|---------------|----------------|----------------|

7. Datos adicionales importantes sobre la empresa:

II. HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA

1. ¿Cuáles son las herramientas que ha utilizado la empresa dentro de la administración en general?
(Califique de acuerdo a la frecuencia de uso según el número)

0 = NO APLICA
3 = MODERADO(A)

1 = MUY BAJO(A)
4 = ALTO(A)

2 = BAJO(A)
5 = MUY ALTO(A)

| USO | | | | | HERRAMIENTAS | | | | | IMPORTANCIA | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|
| PLANEACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Plan de proyecto | | | | | | | | | |
| | | | | | Organigrama | | | | | | | | | |
| | | | | | Calendario de eventos | | | | | | | | | |
| | | | | | Programa de abastecimientos | | | | | | | | | |
| | | | | | Programa del proyecto | | | | | | | | | |
| | | | | | Estimados de costos | | | | | | | | | |
| | | | | | Programa de erogaciones | | | | | | | | | |
| EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Administración de concursos | | | | | | | | | |
| | | | | | Administración de contratos | | | | | | | | | |
| | | | | | Requisiciones de pago | | | | | | | | | |
| | | | | | Evaluación de alternativas | | | | | | | | | |
| CONTROL | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Control del programa | | | | | | | | | |
| | | | | | Control presupuestal | | | | | | | | | |
| | | | | | Estatus Semanal | | | | | | | | | |
| | | | | | Sistema de control de cambios | | | | | | | | | |
| CIERRE | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Reporte final | | | | | | | | | |
| | | | | | Cierre técnico-administrativo | | | | | | | | | |
| | | | | | Cierre contractual | | | | | | | | | |

2. ¿Cuáles son los problemas que ha enfrentado la empresa, con respecto a la aplicación práctica de las herramientas de administración?

| | | | |
|--|----------------------------------|--|---|
| | No se conocen | | Falta de recursos financieros para aplicarlas |
| | Se ignoran sus beneficios | | Falta de experiencia |
| | Falta de interés por aplicarlas | | Exceso de Información |
| | Falta de tiempo para aprenderlas | | Falta de apoyo por parte de la alta directiva |
| | Otras (especifique): | | |

3. ¿Cuáles son los factores que pueden ayudar a la empresa a conocer más acerca de la administración de la obra?

| | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------|
| | Recursos financieros y de tiempo | | Asesorías de expertos |
| | Disponibilidad de tecnología | | Uso de guías y metodologías |
| | Actualizaciones | | Capacitación |
| | Otras (Especifique) | | |

III. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Expresar su nivel de acuerdo con cada uno de los siguientes Factores Críticos de Éxito (FCE), para la aplicación de los conceptos de la administración de obra.

1= MUY EN DESACUERDO 2= EN DESACUERDO 3= NEUTRAL 4= DE ACUERDO 5= MUY DE ACUERDO

| NIVEL DE ACUERDO (Uso) | | | | | FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO | NIVEL DE ACUERDO (Importancia) | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1. Empleo de reportes generales de avance | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2. Empleo de reportes detallados de avance | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3. Habilidades administrativas adecuadas del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4. Habilidades humanas adecuadas del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5. Habilidades técnicas adecuadas del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6. Influencia suficiente del gerente de proyecto en su equipo de trabajo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7. Autoridad suficiente del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8. Influencia suficiente del cliente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9. Coordinación de la empresa con el cliente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10. Interés del cliente en el proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 11. Participación del equipo encargado del proyecto en la toma de decisiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12. Participación del equipo encargado del proyecto en la solución de problemas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 13. Estructura bien definida del equipo encargado del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 14. Seguridad laboral del equipo encargado del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 15. Espíritu de trabajo en equipo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 16. Apoyo de la alta dirección | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 17. Similitud del proyecto con proyectos anteriores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 18. Complejidad del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 19. Disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 20. Asignación realista de duraciones a las actividades del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 21. Capacidad para definir a tiempo el diseño y las especificaciones del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 22. Capacidad para cerrar el proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

IV. IMPACTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA EN EL DESEMPEÑO DE LA COMPAÑÍA

| | | | |
|--|---|--|---|
| | Un mejor desempeño financiero | | Incremento en la competitividad de la empresa |
| | Mejor toma de decisiones | | Incremento en la calidad de los productos de la empresa |
| | Incremento en la eficiencia y productividad | | Otro (especificar): |

**GRACIAS POR COMPLETAR EL CUESTIONARIO
TODAS LAS RESPUESTAS SERÁN TRATADAS ANONIMAMENTE.**



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM



Toluca, México a 02 de Septiembre de 2010

A QUIEN CORRESPONDA

P R E S E N T E.

Re: Encuesta sobre Administración de la Obra en el Estado de México

La Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), a través de la Facultad de Ingeniería y de la Coordinación de Docencia en Ingeniería Civil, realiza un estudio para investigar Las prácticas de Administración de Obra en organizaciones constructoras operando en el Estado de México.

El objetivo principal del proyecto es investigar, conocer y comparar la realización del proceso de administración, así como lo referente a los tipos de metodologías que son aplicadas por las diversas constructoras del Estado. Para ello, en esta etapa de la investigación, se ha elaborado un instrumento de recolección de datos que mucho agradecería se tomara la molestia de completar. El cuestionario ha sido diseñado de tal manera que las preguntas son relativamente fáciles de responder, y su llenado no debe quitarle mucho tiempo.

Su participación es muy importante porque ayudará a las organizaciones que operan en el Estado de México, como la de usted, a mejorar su eficiencia, productividad y competitividad. Es importante señalar que todas las respuestas se tratarán de forma confidencial y anónima. Así, mucho apreciaría que brindara la información correspondiente a la estudiante de ingeniería civil que le presenta esta carta.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, aprovecho la oportunidad para reiterarle la seguridad de mi distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
*“2010, Bicentenario de la Independencia Nacional y
Centenario de la Revolución Mexicana”*

DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL



| Número de Empresa (No. E) | Tamaño | Giro de la empresa | | | | | Otro |
|---------------------------|--------|--------------------|-----------------|-----------|------------------------|--|------|
| | | Industrial | Infraestructura | Comercial | Residencial - Vivienda | | |
| 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- | |
| 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- | |
| 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- | |
| 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 9 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- | |
| 10 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- | |
| 12 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- | |
| 13 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 14 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- | |
| 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 16 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 17 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | Edificación y construcción pesada | |
| 18 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- | |
| 19 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 20 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 22 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 23 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | Reciclado de pavimentos asfálticos | |
| 24 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 25 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 26 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- | |
| 27 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 29 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 30 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 31 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 32 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 33 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 34 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | Vialidades, obra hidráulica, edificación | |
| 35 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- | |
| 36 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 37 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 38 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- | |
| 39 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- | |
| 40 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- | |
| 41 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Construcción en general, | |
| 42 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | ----- | |
| 43 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 44 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | Obra pública | |
| 45 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Supervisión de obra | |
| 46 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 47 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | ----- | |
| 48 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 49 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 50 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 51 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 52 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | Obra Civil | |
| 53 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 54 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 55 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 56 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 57 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- | |
| 58 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Supervisión | |
| 59 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- | |
| 60 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Construcción | |

| No. E | Proceso de construcción | | | | Edad | Experiencia | Datos adicionales |
|-------|-------------------------|--------------|---------------|--------------------------------|------|-------------|---|
| | Diseño | Construcción | Mantenimiento | Otros | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 1 | Enfoques tradicionales |
| 2 | 0 | 1 | 0 | ----- | 1 | 1 | Reciente creación |
| 3 | 0 | 0 | 0 | Comercialización de materiales | 4 | 1 | Enfoque comercial |
| 4 | 0 | 0 | 0 | Supervisión | 4 | 1 | Está certificada, es 100% de supervisión |
| 5 | 0 | 1 | 0 | Proyectos | 3 | 3 | ----- |
| 6 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 2 | ----- |
| 7 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | Gran sentido social |
| 8 | 0 | 1 | 0 | Comunicaciones y transportes | 3 | 4 | Se dedica a la edificación |
| 9 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 10 | 0 | 1 | 1 | Movimiento de tierras | 4 | 3 | ----- |
| 11 | 1 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 12 | 0 | 1 | 1 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 13 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | Obtiene ingresos de concesiones |
| 14 | 1 | 1 | 1 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 15 | 0 | 1 | 0 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 16 | 0 | 0 | 0 | Infraestructura vial | 4 | 4 | ----- |
| 17 | 1 | 1 | 1 | ----- | 2 | 2 | Se tienen datos de Acta Constitutiva, etc |
| 18 | 0 | 1 | 0 | ----- | 3 | 2 | ----- |
| 19 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | En proceso de certificación |
| 20 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 4 | ----- |
| 21 | 1 | 1 | 0 | ----- | 1 | 1 | ----- |
| 22 | 1 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 23 | 0 | 0 | 1 | ----- | 3 | 3 | Competente de CUTLERp/ recicla Asfaltos |
| 24 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 25 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 26 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 27 | 0 | 1 | 0 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 28 | 0 | 1 | 0 | ----- | 2 | 2 | ----- |
| 29 | 1 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 30 | 1 | 1 | 1 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 31 | 1 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 32 | 1 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 33 | 0 | 1 | 1 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 34 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 35 | 0 | 0 | 1 | ----- | 1 | 1 | ----- |
| 36 | 0 | 1 | 0 | ----- | 2 | 2 | ----- |
| 37 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 38 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 2 | ----- |
| 39 | 0 | 1 | 0 | ----- | 3 | 2 | ----- |
| 40 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 41 | 0 | 0 | 0 | Construcción de obra civil | 3 | 3 | ----- |
| 42 | 1 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 43 | 1 | 1 | 1 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 44 | 1 | 1 | 1 | ----- | 2 | 2 | ----- |
| 45 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 46 | 0 | 1 | 0 | ----- | 2 | 2 | ----- |
| 47 | 1 | 0 | 0 | Acabados | 3 | 3 | ----- |
| 48 | 0 | 1 | 0 | ----- | 3 | 2 | ----- |
| 49 | 1 | 1 | 1 | Operación de infraestructura | 4 | 4 | ----- |
| 50 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | Empresa Española |
| 51 | 0 | 1 | 0 | ----- | 2 | 2 | ----- |
| 52 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 3 | ----- |
| 53 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 54 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 55 | 0 | 0 | 1 | ----- | 4 | 4 | ----- |
| 56 | 0 | 0 | 1 | ----- | 2 | 1 | ----- |
| 57 | 0 | 1 | 1 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 58 | 0 | 0 | 0 | Supervisión | 4 | 4 | ----- |
| 59 | 0 | 1 | 0 | ----- | 3 | 3 | ----- |
| 60 | 0 | 1 | 0 | ----- | 4 | 4 | ----- |

| No. E | Herramientas de planeación (USO) | | | | | | | Herramientas de planeación (IMPORTANCIA) | | | | | | |
|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | PU1 | PU2 | PU3 | PU4 | PU5 | PU6 | PU7 | PI1 | PI2 | PI3 | PI4 | PI5 | PI6 | PI7 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2 |
| 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 2 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 9 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 12 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 13 | 4 | 4 | 0 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 16 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 17 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| 19 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 20 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 21 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| 22 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 23 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 25 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 26 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 27 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 28 | 4 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 29 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 30 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 31 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 32 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 33 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 34 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 35 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 36 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 37 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 38 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 39 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 40 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 42 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 43 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 44 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 46 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 47 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 48 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 49 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 50 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 51 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 52 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 53 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 54 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 55 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 56 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 57 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 58 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 59 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 60 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |

| No. E | Herramientas de ejecución (USO) | | | | Herramientas de ejecución (IMPORTANCIA) | | | |
|-------|---------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| | EU1 | EU2 | EU3 | EU4 | EI1 | EI2 | EI3 | EI4 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 3 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 |
| 9 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 13 | 4 | 3 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 15 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 16 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 17 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 |
| 19 | 4 | 5 | 0 | 3 | 5 | 5 | 0 | 5 |
| 20 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 23 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 26 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 28 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 |
| 29 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 30 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 31 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 32 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 33 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| 34 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 35 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 36 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 37 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 |
| 38 | 0 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 39 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 40 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 42 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 43 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 44 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 46 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 47 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 48 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 49 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 50 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 51 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 52 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 53 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 54 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 55 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 56 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 57 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 58 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 59 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 5 |
| 60 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |

| No. E | Herramientas de control (USO) | | | | Herramientas de control (IMPORTANCIA) | | | | Herramientas de cierre (USO) | | | Herramientas de cierre (IMPORTANCIA) | | |
|-------|-------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------|-----|-----|-----|------------------------------|------|------|--------------------------------------|-----|-----|
| | CU1 | CU2 | CU3 | CU4 | CI1 | CI2 | CI3 | CI4 | CIU1 | CIU2 | CIU3 | CI1 | CI2 | CI3 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 7 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 3 | 2 | 3 | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 16 | 5 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| 18 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 19 | 4 | 5 | 0 | 3 | 5 | 5 | 0 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 20 | 3 | 3 | 1 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 21 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 23 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 25 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 26 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 28 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 29 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 30 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 31 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 32 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 33 | 5 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 4 | 5 | 1 | 3 | 4 |
| 34 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 35 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 36 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 37 | 3 | 3 | 2 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 38 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 1 | 0 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 39 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 40 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| 42 | 5 | 5 | 4 | 0 | 5 | 4 | 4 | 0 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 43 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 44 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 46 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 47 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 48 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 49 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| 50 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 51 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 52 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 53 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 54 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 55 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 56 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 57 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 58 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 59 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 60 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |

| No. E | Problemas que enfrenta la empresa para aplicar las herramientas de administración | | | | | | | | |
|-------|---|-----------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| | No se conocen | Se ignoran beneficios | Falta de interes | Falta de tiempo | Falta de recursos financieros | Falta de experiencia | Exceso de información | Falta de apoyo de la directiva | Otros |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Se aplican las herramientas |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ----- |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | Falta personal de administración, continuidad |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 15 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 19 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 20 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 21 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 22 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ----- |
| 25 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 26 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 27 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 28 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 29 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 31 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 32 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 38 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 39 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 42 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | No ha enfrentado problemas |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ----- |
| 46 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 47 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 49 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Falta de coordinación con personal externo involucrado en la obra |
| 51 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Que el personal sea el mismo para trabajar en todas las áreas porque siempre los cambian |
| 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 54 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 55 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 56 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 57 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 59 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 60 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |

| No.E | Factores Críticos de Éxito (USO) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | FCu1 | FCu2 | FCu3 | FCu4 | FCu5 | FCu6 | FCu7 | FCu8 | FCu9 | FCu10 | FCu11 | FCu12 | FCu13 | FCu14 | FCu15 | FCu16 | FCu17 | FCu18 | FCu19 | FCu20 | FCu21 | FCu22 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 3 | 2 | 3 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 5 | 4 | 1 | 2 | 4 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 9 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 10 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 11 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 13 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 16 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| 17 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 18 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 19 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 |
| 20 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 23 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 24 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 25 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 26 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 27 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 28 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 29 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 30 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 31 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 32 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 33 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 34 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 35 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 36 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 37 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 38 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 39 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| 40 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 42 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 43 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 44 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 45 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 46 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 47 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 48 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 49 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 50 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| 51 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 53 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 54 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 55 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 56 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 57 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 58 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 59 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 60 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |

| No. E | Factores Críticos de Éxito (IMPORTANCIA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | FC1 | FC2 | FC3 | FC4 | FC5 | FC6 | FC7 | FC8 | FC9 | FC10 | FC11 | FC12 | FC13 | FC14 | FC15 | FC16 | FC17 | FC18 | FC19 | FC20 | FC21 | FC22 |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 13 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 16 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 |
| 17 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 18 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 20 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 22 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 24 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 26 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 28 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 29 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 30 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 31 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 32 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 33 | 2 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 34 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 35 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 36 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 37 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 38 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 39 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 40 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 42 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 43 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 44 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 45 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 46 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 47 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 48 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 49 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 50 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 51 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 53 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 54 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 55 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 56 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 57 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 58 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 59 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 60 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| No. E | Impactos de la AO esperados en el desempeño de la compañía | | | | | |
|-------|--|--------------------------|--|---|---|---|
| | Mejor desempeño financiero | Mejor toma de decisiones | Incremento en eficiencia y productividad | Incremento en la competitividad de la empresa | Incremento en la calidad de los productos | Otros |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ----- |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Más contrataciones |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 20 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 21 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 23 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 24 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 25 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 27 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 28 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 29 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 31 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 33 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 34 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 35 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 36 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 37 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 38 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 39 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 41 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ----- |
| 42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 43 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 45 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | ----- |
| 46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 47 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | ----- |
| 48 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 49 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Seguridad total para los usuarios finales |
| 51 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | ----- |
| 52 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 53 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |
| 54 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | ----- |
| 55 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 56 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 57 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ----- |
| 58 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ----- |
| 59 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ----- |
| 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ----- |

| No. E | Promedios de las herramientas (USO) | | | | Promedios de las herramientas (IMPORTANCIA) | | | |
|-------|-------------------------------------|-------------|-------------|--------------|---|-------------|-------------|--------------|
| | Promedio PU | Promedio EU | Promedio CU | Promedio CiU | Promedio Pi | Promedio Ei | Promedio Ci | Promedio Cfi |
| 1 | 0.71 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| 2 | 4.86 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 3 | 3.86 | 1.50 | 3.75 | 0.33 | 3.86 | 1.50 | 3.00 | 1.00 |
| 4 | 3.14 | 0.00 | 5.00 | 5.00 | 3.14 | 0.00 | 5.00 | 5.00 |
| 5 | 5.00 | 5.00 | 3.75 | 3.33 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 6 | 4.71 | 4.00 | 4.00 | 2.33 | 4.00 | 4.25 | 3.25 | 2.67 |
| 7 | 4.14 | 3.75 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 3.50 | 5.00 |
| 8 | 4.29 | 3.50 | 3.75 | 4.33 | 4.86 | 4.00 | 4.25 | 3.67 |
| 9 | 4.71 | 4.50 | 4.25 | 5.00 | 4.86 | 5.00 | 4.50 | 5.00 |
| 10 | 5.00 | 3.25 | 3.75 | 4.67 | 5.00 | 4.25 | 4.50 | 5.00 |
| 11 | 4.43 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.43 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 12 | 4.57 | 4.00 | 4.50 | 5.00 | 3.57 | 4.00 | 4.50 | 5.00 |
| 13 | 3.43 | 3.25 | 2.75 | 2.33 | 4.57 | 4.25 | 4.00 | 5.00 |
| 14 | 4.71 | 4.75 | 4.75 | 4.33 | 4.86 | 4.50 | 4.75 | 4.33 |
| 15 | 2.43 | 3.75 | 2.25 | 3.33 | 4.71 | 4.25 | 4.50 | 4.00 |
| 16 | 4.00 | 3.75 | 2.75 | 3.67 | 4.29 | 5.00 | 4.50 | 5.00 |
| 17 | 4.29 | 4.25 | 3.25 | 4.33 | 4.57 | 5.00 | 4.50 | 4.67 |
| 18 | 2.43 | 2.00 | 1.50 | 4.00 | 4.00 | 3.25 | 4.50 | 5.00 |
| 19 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 4.71 | 3.75 | 2.75 | 5.00 |
| 20 | 3.29 | 3.25 | 1.75 | 4.00 | 4.86 | 4.75 | 5.00 | 5.00 |
| 21 | 3.71 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 3.57 | 3.00 | 2.50 | 4.00 |
| 22 | 3.86 | 3.75 | 4.00 | 5.00 | 4.57 | 4.50 | 4.50 | 5.00 |
| 23 | 3.29 | 3.25 | 3.75 | 4.33 | 4.71 | 4.50 | 4.75 | 4.67 |
| 24 | 5.00 | 4.50 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.50 | 5.00 | 5.00 |
| 25 | 3.43 | 3.75 | 2.75 | 4.00 | 3.86 | 4.25 | 4.00 | 4.00 |
| 26 | 3.29 | 4.00 | 3.50 | 3.67 | 3.86 | 4.50 | 4.25 | 4.00 |
| 27 | 3.71 | 3.50 | 4.00 | 3.67 | 4.57 | 4.50 | 4.50 | 4.00 |
| 28 | 3.43 | 2.75 | 3.25 | 3.67 | 4.14 | 4.00 | 4.50 | 4.00 |
| 29 | 3.00 | 2.75 | 2.50 | 3.33 | 4.43 | 4.25 | 4.25 | 4.00 |
| 30 | 4.00 | 3.75 | 3.25 | 4.67 | 4.71 | 4.75 | 5.00 | 5.00 |
| 31 | 2.86 | 3.00 | 2.50 | 3.33 | 4.00 | 4.25 | 4.25 | 4.00 |
| 32 | 4.00 | 3.50 | 3.00 | 4.67 | 4.86 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 33 | 4.86 | 3.75 | 4.50 | 4.67 | 3.57 | 2.75 | 2.75 | 2.67 |
| 34 | 4.29 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.29 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| 35 | 2.71 | 2.25 | 2.75 | 2.33 | 2.00 | 3.00 | 2.25 | 3.00 |
| 36 | 3.57 | 4.50 | 3.75 | 4.67 | 3.86 | 5.00 | 4.00 | 5.00 |
| 37 | 3.29 | 3.00 | 2.00 | 4.00 | 4.57 | 3.00 | 5.00 | 5.00 |
| 38 | 3.29 | 3.00 | 2.75 | 2.00 | 4.43 | 4.75 | 4.75 | 4.67 |
| 39 | 3.86 | 4.25 | 4.50 | 3.00 | 4.43 | 5.00 | 5.00 | 4.33 |
| 40 | 4.71 | 4.75 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 41 | 3.29 | 2.75 | 3.50 | 3.67 | 3.86 | 3.75 | 5.00 | 4.67 |
| 42 | 4.57 | 4.50 | 3.50 | 4.33 | 4.57 | 3.75 | 3.25 | 4.33 |
| 43 | 5.00 | 5.00 | 4.50 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.50 | 5.00 |
| 44 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| 45 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 46 | 4.29 | 3.75 | 4.00 | 4.00 | 4.86 | 4.00 | 4.75 | 4.67 |
| 47 | 3.43 | 4.00 | 4.25 | 5.00 | 4.57 | 5.00 | 4.75 | 5.00 |
| 48 | 3.57 | 3.75 | 2.50 | 4.00 | 4.71 | 4.00 | 4.25 | 4.67 |
| 49 | 4.71 | 4.75 | 5.00 | 4.67 | 4.86 | 4.50 | 5.00 | 4.00 |
| 50 | 4.86 | 5.00 | 4.50 | 5.00 | 4.86 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 51 | 4.43 | 3.25 | 2.75 | 5.00 | 4.14 | 4.50 | 4.00 | 5.00 |
| 52 | 3.14 | 2.00 | 3.75 | 3.33 | 4.00 | 3.00 | 3.75 | 3.33 |
| 53 | 3.00 | 3.50 | 3.00 | 3.33 | 4.71 | 4.50 | 4.50 | 5.00 |
| 54 | 3.57 | 3.75 | 3.50 | 3.67 | 4.29 | 4.00 | 4.50 | 4.67 |
| 55 | 3.57 | 3.75 | 3.00 | 3.67 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.67 |
| 56 | 4.14 | 4.50 | 4.50 | 5.00 | 4.71 | 4.50 | 4.75 | 5.00 |
| 57 | 4.29 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 3.86 | 5.00 | 4.00 | 5.00 |
| 58 | 4.43 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 59 | 3.86 | 3.25 | 4.00 | 5.00 | 3.86 | 3.50 | 4.00 | 5.00 |
| 60 | 4.57 | 4.25 | 3.75 | 3.33 | 4.43 | 4.25 | 4.00 | 5.00 |

| No. E | Promedios de las categorías de los FCEs (USO) | | | | Promedios de las categorías de los FCEs (IMPORTANCIA) | | | |
|-------|---|------------------------|--------------------------|------------------------|---|------------------------|--------------------------|------------------------|
| | Promedio Seguimiento U | Promedio Competencia U | Promedio Participación U | Promedio Integración U | Promedio Seguimiento I | Promedio Competencia I | Promedio Participación I | Promedio Integración I |
| 1 | 1.17 | 1.29 | 2.00 | 1.80 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 2 | 4.17 | 4.29 | 4.67 | 4.60 | 4.33 | 4.29 | 4.33 | 4.60 |
| 3 | 2.83 | 3.71 | 4.33 | 2.60 | 3.00 | 4.71 | 4.00 | 4.40 |
| 4 | 4.83 | 4.29 | 5.00 | 4.80 | 4.83 | 4.43 | 5.00 | 4.80 |
| 5 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 6 | 1.17 | 1.29 | 2.00 | 1.80 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 7 | 3.67 | 3.86 | 4.33 | 3.00 | 4.67 | 5.00 | 5.00 | 4.20 |
| 8 | 3.50 | 2.86 | 3.67 | 3.20 | 3.50 | 3.86 | 4.33 | 4.20 |
| 9 | 4.00 | 4.14 | 4.33 | 4.60 | 5.00 | 4.86 | 5.00 | 4.40 |
| 10 | 3.83 | 4.14 | 4.33 | 3.40 | 4.67 | 4.86 | 4.33 | 5.00 |
| 11 | 4.83 | 4.43 | 4.67 | 4.40 | 4.83 | 4.86 | 5.00 | 5.00 |
| 12 | 4.17 | 4.14 | 4.33 | 4.60 | 4.17 | 4.14 | 4.33 | 4.60 |
| 13 | 2.67 | 3.71 | 4.33 | 4.00 | 4.67 | 4.71 | 4.33 | 4.60 |
| 14 | 5.00 | 5.00 | 3.33 | 5.00 | 4.67 | 5.00 | 4.00 | 5.00 |
| 15 | 4.33 | 3.86 | 4.00 | 4.40 | 4.33 | 4.29 | 4.67 | 4.60 |
| 16 | 3.50 | 3.43 | 3.67 | 4.60 | 3.83 | 4.71 | 4.33 | 5.00 |
| 17 | 3.50 | 3.57 | 4.00 | 3.40 | 4.33 | 4.43 | 4.33 | 4.60 |
| 18 | 3.33 | 3.71 | 4.00 | 3.60 | 4.33 | 4.57 | 4.67 | 4.40 |
| 19 | 3.50 | 4.43 | 4.33 | 4.80 | 4.17 | 4.86 | 3.67 | 5.00 |
| 20 | 3.50 | 4.14 | 3.33 | 3.60 | 4.67 | 4.71 | 4.00 | 4.80 |
| 21 | 4.33 | 3.86 | 3.67 | 3.40 | 4.83 | 5.00 | 4.67 | 4.80 |
| 22 | 4.33 | 4.57 | 3.67 | 3.40 | 4.67 | 4.71 | 4.33 | 4.60 |
| 23 | 4.83 | 4.71 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.67 | 4.80 |
| 24 | 4.50 | 4.57 | 1.33 | 5.00 | 4.17 | 4.29 | 1.67 | 4.40 |
| 25 | 3.33 | 4.00 | 3.67 | 3.80 | 4.50 | 4.71 | 4.67 | 4.60 |
| 26 | 3.67 | 3.86 | 3.67 | 4.00 | 4.33 | 4.43 | 3.67 | 4.60 |
| 27 | 3.83 | 3.86 | 3.67 | 3.80 | 4.50 | 4.57 | 4.00 | 4.80 |
| 28 | 3.33 | 3.57 | 4.00 | 3.80 | 4.33 | 4.29 | 4.00 | 4.80 |
| 29 | 3.17 | 3.14 | 3.67 | 3.20 | 4.17 | 4.43 | 4.00 | 4.60 |
| 30 | 4.33 | 4.14 | 4.00 | 3.80 | 5.00 | 4.57 | 4.00 | 4.60 |
| 31 | 3.33 | 3.29 | 3.67 | 3.20 | 4.17 | 4.14 | 3.67 | 4.40 |
| 32 | 3.67 | 4.14 | 4.33 | 3.40 | 4.67 | 4.71 | 4.00 | 4.80 |
| 33 | 3.83 | 4.57 | 4.00 | 3.20 | 3.17 | 4.00 | 3.67 | 3.60 |
| 34 | 3.83 | 3.86 | 3.00 | 4.00 | 4.67 | 4.43 | 4.00 | 4.60 |
| 35 | 2.67 | 2.57 | 2.67 | 2.40 | 4.00 | 3.86 | 3.67 | 3.80 |
| 36 | 4.17 | 3.43 | 4.67 | 4.00 | 4.00 | 3.57 | 5.00 | 3.20 |
| 37 | 3.83 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.83 | 4.86 | 4.00 | 4.60 |
| 38 | 3.17 | 3.14 | 4.00 | 3.20 | 4.00 | 4.43 | 4.67 | 4.40 |
| 39 | 3.67 | 4.14 | 3.67 | 3.80 | 4.50 | 4.29 | 4.67 | 4.40 |
| 40 | 4.33 | 4.29 | 4.00 | 2.20 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 41 | 4.50 | 4.29 | 4.00 | 5.00 | 4.67 | 4.29 | 4.33 | 4.80 |
| 42 | 4.17 | 4.43 | 4.00 | 4.40 | 4.17 | 4.71 | 4.33 | 4.40 |
| 43 | 4.67 | 4.57 | 4.67 | 4.40 | 4.67 | 4.57 | 4.67 | 4.40 |
| 44 | 4.00 | 4.57 | 4.00 | 5.00 | 4.00 | 4.57 | 3.67 | 4.80 |
| 45 | 4.33 | 3.86 | 4.33 | 4.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 46 | 3.50 | 4.43 | 3.67 | 3.80 | 4.33 | 4.71 | 4.67 | 4.80 |
| 47 | 4.00 | 3.71 | 3.33 | 4.20 | 4.50 | 4.71 | 4.33 | 4.60 |
| 48 | 3.50 | 4.00 | 3.67 | 3.60 | 4.67 | 4.43 | 4.00 | 4.60 |
| 49 | 4.50 | 4.71 | 3.67 | 4.20 | 4.17 | 4.14 | 4.33 | 4.40 |
| 50 | 4.00 | 4.57 | 3.67 | 4.40 | 4.67 | 4.86 | 4.33 | 4.60 |
| 51 | 4.17 | 4.00 | 4.33 | 4.40 | 3.83 | 4.43 | 4.33 | 4.60 |
| 52 | 3.83 | 4.71 | 4.00 | 3.80 | 3.83 | 4.71 | 4.00 | 3.80 |
| 53 | 4.33 | 4.86 | 3.33 | 4.40 | 4.83 | 4.71 | 3.67 | 4.40 |
| 54 | 4.00 | 3.57 | 4.00 | 3.40 | 4.67 | 4.14 | 4.67 | 4.60 |
| 55 | 3.83 | 4.14 | 4.00 | 4.00 | 4.67 | 4.71 | 4.33 | 4.20 |
| 56 | 4.33 | 3.71 | 3.67 | 4.40 | 4.83 | 4.14 | 5.00 | 4.40 |
| 57 | 4.00 | 3.71 | 3.67 | 3.80 | 4.33 | 4.14 | 4.00 | 4.00 |
| 58 | 3.00 | 3.71 | 3.67 | 4.80 | 5.00 | 4.29 | 4.67 | 4.20 |
| 59 | 4.17 | 4.57 | 4.67 | 4.40 | 4.67 | 4.43 | 3.67 | 4.80 |
| 60 | 4.33 | 5.00 | 4.33 | 4.00 | 4.83 | 4.86 | 4.33 | 5.00 |

**DIAGNÓSTICO DE LAS PRÁCTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA
EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS OPERANDO EN EL ESTADO DE MÉXICO**

INTRODUCCIÓN E INSTRUCCIONES

Con la finalidad de conocer las prácticas de administración de obra en las constructoras operando en el Estado de México, se realiza la presente investigación. Es importante resaltar que toda la información que se brinde será confidencial. Si usted tiene alguna pregunta relacionada con el estudio, no dude en contactar al Dr. David Joaquín Delgado Hernández (david.delgado@fi.uaemex.mx, Tel. 01 (722) 214-08-55 Ext. 1101). De antemano agradecemos su participación ya que de ella depende el éxito del trabajo.

I. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1. Nombre de la Compañía _____

2. Tamaño de la empresa (número de empleados):

| | | | |
|--------------|-----------------|------------------|---------------|
| 1-10 (Micro) | 11-50 (Pequeña) | 51-250 (Mediana) | >250 (Grande) |
|--------------|-----------------|------------------|---------------|

3. Giro de la empresa:

| | | | |
|------------|-----------------|-----------|------------------------|
| Industrial | Infraestructura | Comercial | Residencial (vivienda) |
|------------|-----------------|-----------|------------------------|

| | |
|---------------------|--|
| Otro (especificar): | |
|---------------------|--|

4. En que partes de procesos de construcción se especializa

| |
|---------------------|
| Diseño |
| Construcción |
| Mantenimiento |
| Otro (especificar): |

5. Edad de la empresa

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Menos de 1 año | De 1 a 5 años | De 6 a 10 años | Más de 10 años |
|----------------|---------------|----------------|----------------|

6. ¿Cuántos años de experiencia tiene la empresa en administración de obra?

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Menos de 1 año | De 1 a 5 años | De 6 a 10 años | Más de 10 años |
|----------------|---------------|----------------|----------------|

7. Datos adicionales importantes sobre la empresa:

II. HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA

2. ¿Cuáles son las herramientas que ha utilizado la empresa dentro de la administración en general?
(Califique de acuerdo a la frecuencia de uso según el número)

0 = NO APLICA
3 = MODERADO(A)

1 = MUY BAJO(A)
4 = ALTO(A)

2 = BAJO(A)
5 = MUY ALTO(A)

| USO | | | | | HERRAMIENTAS | | | | | IMPORTANCIA | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|
| PLANEACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Plan de proyecto | | | | | | | | | |
| | | | | | Organigrama | | | | | | | | | |
| | | | | | Calendario de eventos | | | | | | | | | |
| | | | | | Programa de abastecimientos | | | | | | | | | |
| | | | | | Programa del proyecto | | | | | | | | | |
| | | | | | Estimados de costos | | | | | | | | | |
| | | | | | Programa de erogaciones | | | | | | | | | |
| EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Administración de concursos | | | | | | | | | |
| | | | | | Administración de contratos | | | | | | | | | |
| | | | | | Requisiciones de pago | | | | | | | | | |
| | | | | | Evaluación de alternativas | | | | | | | | | |
| CONTROL | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Control del programa | | | | | | | | | |
| | | | | | Control presupuestal | | | | | | | | | |
| | | | | | Estatus Semanal | | | | | | | | | |
| | | | | | Sistema de control de cambios | | | | | | | | | |
| CIERRE | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Reporte final | | | | | | | | | |
| | | | | | Cierre técnico-administrativo | | | | | | | | | |
| | | | | | Cierre contractual | | | | | | | | | |

2. ¿Cuáles son los problemas que ha enfrentado la empresa, con respecto a la aplicación práctica de las herramientas de administración?

| | | | |
|--|----------------------------------|--|---|
| | No se conocen | | Falta de recursos financieros para aplicarlas |
| | Se ignoran sus beneficios | | Falta de experiencia |
| | Falta de interés por aplicarlas | | Exceso de Información |
| | Falta de tiempo para aprenderlas | | Falta de apoyo por parte de la alta directiva |
| | Otras (especifique): | | |

3. ¿Cuáles son los factores que pueden ayudar a la empresa a conocer más acerca de la administración de la obra?

| | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------|
| | Recursos financieros y de tiempo | | Asesorías de expertos |
| | Disponibilidad de tecnología | | Uso de guías y metodologías |
| | Actualizaciones | | Capacitación |
| | Otras (Especifique) | | |

III. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Expresé su nivel de acuerdo con cada uno de los siguientes Factores Críticos de Éxito (FCE), para la aplicación de los conceptos de la administración de obra.

1= MUY EN DESACUERDO 2= EN DESACUERDO 3= NEUTRAL 4= DE ACUERDO 5= MUY DE ACUERDO

| NIVEL DE ACUERDO (Uso) | | | | | FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO | NIVEL DE ACUERDO (Importancia) | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1. Empleo de reportes generales de avance | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2. Empleo de reportes detallados de avance | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3. Habilidades administrativas adecuadas del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4. Habilidades humanas adecuadas del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5. Habilidades técnicas adecuadas del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6. Influencia suficiente del gerente de proyecto en su equipo de trabajo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7. Autoridad suficiente del gerente de proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8. Coordinación de la empresa con el cliente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9. Interés del cliente en el proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10. Participación del equipo encargado del proyecto en la toma de decisiones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 11. Participación del equipo encargado del proyecto en la solución de problemas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12. Estructura bien definida del equipo encargado del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 13. Seguridad laboral del equipo encargado del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 14. Espíritu de trabajo en equipo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 15. Apoyo de la alta dirección | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 16. Similitud del proyecto con proyectos anteriores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 17. Complejidad del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 18. Disponibilidad de fondos para iniciar el proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 19. Asignación realista de duraciones a las actividades del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 20. Capacidad para definir a tiempo el diseño y las especificaciones del proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 21. Capacidad para cerrar el proyecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

IV. IMPACTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OBRA EN EL DESEMPEÑO DE LA COMPAÑÍA

| | |
|---|---|
| Un mejor desempeño financiero | Incremento en la competitividad de la empresa |
| Mejor toma de decisiones | Incremento en la calidad de los productos de la empresa |
| Incremento en la eficiencia y productividad | Otro (especificar): |

**GRACIAS POR COMPLETAR EL CUESTIONARIO
TODAS LAS RESPUESTAS SERÁN TRATADAS ANONIMAMENTE.**