

**MEMORIAS 2008
CONGRESO NACIONAL
DE ADMINISTRACIÓN Y
TECNOLOGÍA PARA LA
ARQUITECTURA, INGENIERÍA
Y DISEÑO**

15



**SISTEMA INTEGRADO
DE GESTIÓN DE LA
CALIDAD PARA EMPRESAS
CONSTRUCTORAS**

M. C. Alberto Yeladaqui Tello

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA EMPRESAS CONSTRUCTORAS

M. C. Alberto Yeladaqui Tello

RESUMEN

Es absolutamente aceptado a nivel mundial que es las empresas, ya sean productoras de algún bien, o prestadoras de algún servicio, como suelen ser las empresas constructoras, deberán ir mejorando sus prácticas administrativas si quieren permanecer en un mercado cada vez más competido, y si permanecen en el, para obtener las utilidades que esperan.

Una de las maneras en que se esta atacando este problema es con la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad basados en las normas ISO 9000 que buscan minimizar los costos de los errores y hacer más eficientes y eficaces los procesos administrativos.

En México esto se esta haciendo desde la década de los 90, sin embargo en el sector de la construcción el avance ha sido muy lento. El organismo que ha estado promoviendo la certificación de las empresas constructoras es la cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), sin embargo no se han obtenido los resultados que se esperaban.

Siendo más concretos, en el estado de Quintana Roo, de 210 empresas registradas en la CMIC, solo una esta en proceso de implementar su sistema de gestión de la calidad y las restantes no tienen ningún avance. Se hizo un sondeo entre algunos constructores para identificar las razones por las que no entraban al proceso de certificación y básicamente se postularon tres, primero, no están convencidos del beneficio que obtendrán con implementar el sistema de gestión de la calidad, segundo, cuesta mucho dinero, y por último, no tienen tiempo de ponerse a elaborar toda la documentación que señalan los lineamientos de las normas ISO. Es a partir de la primera y tercera razón por las que se origina este proyecto de investigación.

El propósito del presente estudio es proponer a la comunidad constructora de la zona un sistema integrado de gestión de la calidad, para ello en primera instancia mediante un estudio de campo se determinará el grado de conocimiento que tienen los constructores de Chetumal sobre los sistemas de gestión de la calidad, y se identificarán los procesos técnico administrativos más representativos que utilizan, esta información se complementará con la obtenida en una búsqueda minuciosa de información en diversas fuentes sobre los avances en la materia, así como en la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 relativa a los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad, finalmente se diseñará el sistema objeto de este estudio que pretende facilitar a los constructores el inicio del proceso de estandarización de sus procesos técnico-administrativos como punto de partida para la mejora continua de los mismos.

ESTADO DEL CAMPO O DEL ARTE

Para conocer de manera clara los conceptos y términos del campo de la administración de la calidad, específicamente en lo que se refiere al diseño e implementación de sistemas de gestión de la calidad se hizo una revisión preliminar de diversas fuentes de información, entre los que destacan los Journal of Management in Engineering, páginas electrónicas y libros de texto. Primero se presenta un panorama conceptual general de la temática del proyecto, y después se revisan algunos antecedentes y trabajos realizados que son relativos al tema. En una organización, cada uno de sus miembros se dedica a diario a desarrollar una serie de funciones que le han sido encomendadas, convirtiéndose generalmente en un rutinario y rara vez se detiene a preguntarse si esas actividades son las necesarias para que la organización logre su objetivo, cuando alguien trata de sacarlo de su mundo y presentarle una visión mucho más global de la problemática de la organización piensa que ese es problema de otros, casi siempre pierde el enfoque de cual es el objetivo principal de la organización para la cual trabaja o tal vez ingreso a ella y todavía no lo tiene claro, y este es el primer punto que hay que tocar para saber en que beneficia el logro de los objetivos de la organización el implementar un sistema de gestión de la calidad.

Toda organización de carácter privado ha sido creada por sus propietarios para obtener unos ingresos, ingresos que en unos casos reciben el nombre de utilidades para el caso de propietarios y accionistas y en otros de salarios para el resto de integrantes de la organización llámense obreros, administradores, supervisores etc. Resalto este primer punto, toda empresa de carácter privado fue creada para generar ingresos en dinero que para unos se encuentra representados en utilidades y para otros en salarios. Estos ingresos son realmente el motor motivacional de los miembros de toda organización ya que le permiten en sociedades como la nuestra adquirir los bienes y servicios necesarios para su bienestar; tanto es así que una organización que no sea rentable deberá desaparecer, a partir de esta necesidad de la empresa de obtener ingresos se genera toda una cadena la cual se resume a continuación, la empresa obtendrá los ingresos necesarios en la medida que logre vender los productos que fabrica en la cantidad planeada, o prestar los servicios (para el caso de empresas de servicios) a un número determinado de clientes que paguen por ello. Tenemos entonces dos cosas, primero obtener ingresos y segundo vender productos o prestar servicios; pero para vender los productos se requiere que estos llamen la atención del cliente potencial, es decir el producto o el servicio debe poseer unas características que coincidan con los requisitos del cliente, requisitos que en última instancia son la representación de sus necesidades y expectativas.

Solo de esta forma el cliente pagaría por el producto o el servicio, pasando de ser un cliente potencial a convertirse en un cliente real.

En teoría se plantea que la implementación del sistema de gestión de la calidad garantiza el hecho o por lo menos en un alto porcentaje de que las características del producto o del servicio cumplan con los requisitos del cliente, o lo que es lo mismo satisfaga sus necesidades y expectativas, luego de aquí se concluye la importancia de la implementación del sistema de gestión de la calidad para cualquier organización y es la forma ideal de garantizar el porcentaje de ventas necesario para la

sustentabilidad de la empresa. Con lo anterior se observa con claridad la importancia que para la organización tiene implementar un sistema de gestión de la calidad

Otro punto muy importante se refiere a la asimilación del concepto de calidad, según lo define la norma ISO 9000, la cual a la letra dice **“Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos”**. Vale la pena explicar dos conceptos, el primero Conjunto de características inherentes, todo producto o servicio posee un conjunto de características que le son inherentes lo cual lo hace diferente a los demás, como son el color, tamaño, peso, forma, material del que está fabricado etc.

Para el caso de un servicio las características pueden ser amabilidad en la atención, rapidez, información clara, etc.; estas características inherentes son las que la empresa puede manipular, controlar y modificar, son aquellos elementos reales y concretos con los que los trabajadores lidian a diario y también aquellas con las que el cliente tiene contacto, es decir, puede palpar observar etc.

El segundo término a explicar es requisitos el cual la misma norma define como Necesidad o Expectativa establecida generalmente implícita u obligatoria.

A diferencia de las características del producto o servicio que están bajo el control de la empresa, los “requisitos” dependen fundamentalmente del cliente y son la concreción o representación de sus necesidades y expectativas por lo que tenemos, de un lado, al cliente con sus necesidades y expectativas, es decir con sus “requisitos,” y por el otro, a la empresa con unos productos o servicios con unas determinadas características, pues bien el grado en que las características inherentes de un producto o servicio “cumplen” con unos requisitos (necesidades y expectativas) del cliente es lo que se conoce como Calidad. Así podemos ver como la calidad no es algo misterioso ni difícil de entender, sino algo con lo que la organización trabaja a diario, claro está que si la empresa elabora productos con unas características que no tienen nada que ver con los requisitos del cliente o sea, sin tener en cuenta las necesidades y expectativas de éste, estará muy lejos de fabricar productos de calidad y por consiguiente de venderlos, pero si por el contrario, toma como base para el diseño y fabricación del producto los requisitos del cliente los cuales debe conocer de antemano, estará fabricando productos cada vez de mejor calidad y por lo tanto llamara la atención del cliente quien fácilmente pagará por ellos.

En México, específicamente en lo que a la industria de la construcción se refiere, la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción es un organismo que esta promoviendo entre las empresas constructoras afiliadas la certificación de sus procesos mediante la implementación de un sistema de gestión de la calidad, especialmente entre las empresas pequeñas y medianas con el propósito de hacerlas más competitivas. En recientes congresos se pueden destacar las siguientes ponencias: Planeación Estratégica y Gestión: condiciones para la sobrevivencia, Calidad y Certificación: las nuevas exigencias del mercado, y Como mejorar los procesos en la construcción.

En las citadas presentaciones se pone en evidencia la importancia que tiene el adoptar una nueva filosofía empresarial, basada en los principios de la calidad total.

En el ámbito internacional, los altos directivos de las empresas constructoras han tenido que adoptar nuevas estrategias como la de aplicar los conceptos de la administración de la Calidad

Total, esto con la premisa de satisfacer las nuevas exigencias de los clientes y para obtener las ganancias programadas. Son ejemplos de estas estrategias las dos siguientes obras construidas bajo estrictas normas de calidad: en el primer ejemplo, los sistemas de calidad son evaluados en la construcción de 15 obras en Arabia Saudita (Bubshait, 1999), esta evaluación fue llevada a cabo comparando y aplicando las normas ISO 9000. Otro ejemplo fue en el departamento de construcción de caminos de IOWA, en donde tuvieron que persistir por 3 años hasta obtener los resultados esperados. Estos casos ilustran cómo iniciaron los procesos de desarrollo de calidad en estas empresas. Las empresas que tienen más éxito planean para la calidad, creando estrategias, desarrollando proyectos de calidad y vigilando los despliegues de las estrategias, desarrollándolas dentro del trabajo diario.

El control de calidad es la aplicación específica de los programas y actividades relacionadas al aseguramiento de calidad. Efectivamente Control de Calidad reduce la posibilidad de cambios, equivocaciones y omisiones, en vuelta da por resultado menos conflictos y disputas. El término "calidad de control" ha tenido una historia corta. Al inicio del siglo veinte se empezó a usar como un sinónimo de prevención del defecto. Sin embargo, durante el periodo de 1940 y 1950 había una ola de entusiasmo por el uso de métodos estadísticos en control de calidad (Juran 1988). Los defensores de este movimiento crearon la frase "control de calidad estadístico" y se publicó tan ampliamente que la impresión muchos gerentes tomaron fue la de que control de calidad consistía en el uso de métodos estadísticos en la industria. Como una consecuencia, el movimiento de control de calidad estadístico debilitó el uso del control de calidad, término que fue aceptado como un proceso regulador (Ardite, et al, 1999)

Entre 1960 y 1970, los términos tales como "control total de calidad", "cero defectos" y "aseguramiento del producto" emergieron como alternativas para usar Control de calidad como un término total inclusive para el proceso regulador. Durante la mitad de 1980 surgió nuevamente el interés perspicaz en la metodología estadística, en este tiempo tomo el nombre de "proceso de control estadístico" (O'Brien, 1989). Los términos aseguramiento de calidad y control de calidad frecuentemente acostumbrados al intercambio. (Ferguson y Clayton 1988), mantienen una distinción clara entre ellos. El aseguramiento de calidad es una acción planificada y sistematizada, necesaria para proporcionar confianza adecuada en la estructura, sistema, o componente, llevándose a cabo satisfactoriamente y conforme con las necesidades del proyecto. Por otra parte, control de la calidad es un conjunto de procedimientos específicos que comprenden los procesos de aseguramiento de calidad. Estos procedimientos incluyen planificación, coordinación, desarrollo, inspección, análisis y programación del trabajo. La función del control de calidad es aplicar las técnicas y actividades para controlar el proceso y eliminar de origen las causas que conduce al desarrollo de un nivel de calidad poco satisfactorio en el producto o servicio.

El Aseguramiento de la calidad es importante en la industria de la construcción por los riesgos que se presentan, por ejemplo, el riesgo que ocasiona el no terminar los proyectos a tiempo es muy elevado, porque existen muchos factores externos que afectarán la ejecución del proyecto. Es fundamental incorporar sistemas de aseguramiento de calidad en su desarrollo para evitar algunas ineficiencias sabiendo los resultados de la mala calidad de productos y servicios existentes entregados a los clientes. La calidad de trabajo sistemática reduce el costo de fracaso en su propio trabajo y del producto final. Las normas pueden hacer el trabajo más eficaz por crear uniformidad.

Para las empresas los sistemas de aseguramiento de calidad son de suma importancia; por que estos previenen problemas y sus reincidencias y dejan a sus clientes tranquilos. Uno de estos sistemas normales de la calidad son las normas ISO 9000, que han sido adoptadas por un gran número de países alrededor del mundo, entre ellos el nuestro, en ese sentido, en México, el Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL) elaboró la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000, la cual establece los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de la calidad, la norma mencionada fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de enero de 2001, y aplicado en varias industrias, incluso en la ingeniería y la construcción.

Los sistemas de la calidad envuelven aspectos internos y externos. Un sistema de la calidad interno incluye actividades directas a proporcionar confianza a la administración de una organización alcanzando la calidad intencional. Esto es llamado un "Sistema de Administración de la Calidad" (Bubshait, et al, 1999). La aplicación exitosa de sistemas de administración de la calidad puede contribuir con un incremento en la calidad del producto o servicio, mejoras en la habilidad y eficacia de los trabajadores, una disminución en desperdicios, y aumento de ganancias. Un sistema de la calidad externo encierra actividades directas para inspirar confianza a los clientes por los sistemas de calidad de los proveedores, estos proporcionarán un producto o servicio que satisfaga los requisitos de la calidad de sus clientes. A este sistema se le ha denominado como "sistema del aseguramiento de la calidad". El sistema de la calidad puede funcionar efectivamente sólo cuando los altos ejecutivos responsables por ingeniería o producción toman responsabilidad plena para la interpretación y aplicación del programa de aseguramiento de la calidad. El sistema de aseguramiento de la calidad del contratista es muy importante para sus clientes, a quienes les dará confianza. "obtener correcciones desde el principio" será la norma del contratista.

Actualmente en la Industria de la Construcción, los altos directivos han tenido que adoptar nuevas estrategias como aplicar los conceptos de la Administración de la Calidad Total, esto para satisfacer las nuevas exigencias de los clientes y obtener las ganancias programadas. La estructura de la ISO 9000 propuso realizar la integración de los principios de calidad de la Administración Total de Calidad (TQM), dando una nueva plataforma para ir impulsando este concepto, pues actualmente los conceptos de la calidad han avanzado significativamente. Las perspectivas de la Administración de la Calidad Total se parecen al sentido común, pero estas nunca deben dirigirse al azar, la calidad no surge como sorpresa, no sucede por accidente. Actualmente las empresas que tienen más éxito planean para la calidad, creando estrategias, desarrollando proyectos de calidad y vigilando los despliegues de las estrategias, desarrollándolas dentro del trabajo diario.

Esta medida es el camino adecuado para obtener los mejores resultados en nuestras empresas y la ISO 9000 es el parámetro para conducir a los principios de la calidad total.

Los beneficios del uso de las normas ISO 9000 enmarcan en su sistema de calidad, lo siguiente: para los clientes la confianza de obtener un mejor producto con el precio óptimo; para los empleados las políticas de calidad para que existan y sean compartidas con base en la confianza de su fuerza de trabajo, y para uno mismo, hacerlo un hábito, verificando constantemente el cumplimiento de los planes.

Antes de tomar una decisión, se debe valorar la adopción de las ISO 9000 con sus ventajas e inconvenientes para el sistema de la calidad, debe también tomarse en cuenta la complejidad y los riesgos de su implantación, la que no necesariamente es fácil o sencilla. La creación de un sistema de la calidad no consiste en añadir unos cuantos adornos decorativos a una organización existente, implica un importante "proceso de cambio" que ejercerá su impacto sobre toda la organización.

"Es de conocimiento que la implantación de procesos de cambio, -dice Wouter Van den Berghe Director de los Servicios de Gestión de la Calidad en Deloitte & Touche Belgium, - siempre resulta dificultosa y con riesgo, y que con frecuencia se subestiman los recursos necesarios para ello. Lo mismo puede decirse también de todo el proceso de certificación. Aun cuando sea peligroso generalizar los requisitos "ideales" de partida para las ISO 9000, expresa él "diez favoritos" de los cuales transcribo 8 de ellos (González, 2004):

1. La organización debe disponer ya de una buena estructura organizativa;
2. Existe ya una política de la calidad (al menos implícitamente), y normas que se toman en serio;
3. La organización ha sido y continuará probablemente siendo bastante estable en cuanto a sus actividades y personal (no se están produciendo cambios esenciales, ampliaciones u operaciones de reorientación)
4. Se comprenden bien todos los procesos internos;
5. Ya existen numerosos documentos estandarizados;
6. La organización está saneada financieramente;
7. Se dispone de una persona cualificada, motivada y con credibilidad (muy respetada) para coordinar la implantación de las normas;
8. El nivel directivo superior cree en la importancia de la certificación y se compromete con el tema;

Si se cumplen la mayoría de estas condiciones, una organización podrá iniciar la ruta de las ISO 9000 con seguridad de llegar a buen puerto. Pero si no se cumplen ninguna o sólo unas cuantas, será probable que la travesía hacia la certificación sea larga y empedrada de dificultades.

No se trata de que una empresa este normalizada y que busque simplemente la aprobación, se entiende que la norma ISO ayudará a mejorar y a crear procesos, pero si se parte de la nada, no

solamente el camino será altamente dificultoso, sino que generará una serie de problemas que pueden afectar los mismos resultados de la empresa, hay confusión, desgaste y desorientación. En el sector de la construcción el camino por recorrer aún es muy largo.

Buscando información sobre trabajos relativos a la gestión de la calidad se encontró un estudio denominado **Avances en la calidad en la construcción en el Perú y su proyección internacional** elaborado por el Ing. Rubén Gómez Sánchez Soto en donde se concluyó que existe una seria problemática de la construcción en ese país. Esta puede ser caracterizada por las siguientes expresiones:

- Existe una falta de compromiso sobre la aplicación de la gestión de calidad como parte de la metodología de trabajo habitual,
- La falta de compromiso con la calidad por parte de los involucrados con los proyectos de construcción,
- Falta de una visión que oriente a los involucrados con el ciclo de vida de los proyectos de construcción,
- En algunos concursos y/o licitaciones se viene llegando a adjudicar las obras por sorteo, esta es una situación que da un mensaje totalmente errado de lo que debería ser el sistema de contratación del Estado peruano.

Lo cual confirma lo antes mencionado, que todavía en el sector de la construcción, sea en el ámbito privado o público se siguen presentando serios problemas en la administración de los diversos procesos que intervienen, así como en la aceptación de los conceptos de la calidad.

Otro trabajo interesante que se localizó es el del desarrollo de un programa de cómputo llamado QUALICON para la administración de la calidad en la construcción (Battikha, 2002), el sistema esta basado en la normatividad de ISO 9001 y esta diseñado para interactuar con otros programas para la administración de proyectos, el software referido coadyuva a la administración en: la definición de los requerimientos o criterios para el diseño, construcción y administración de la calidad, el desarrollo de planes y pruebas para inspección, el seguimiento de los resultados de las pruebas de inspección, y generación de reportes entre otras utilidades.

Otro artículo encontrado documenta el desarrollo de un sistema para el despliegue de las funciones de calidad en la construcción, el sistema tiene como objetivo identificar los requerimientos del cliente para priorizarlos para la etapa de diseño (Delgado-Hernández, et al, 2007)

En otro caso, en mayo de 2006 es publicado un trabajo que registra un caso de aplicación de las normas ISO 9000 en la industria del concreto premezclado, en la publicación se pone de manifiesto el gran cambio que durante las dos últimas décadas han significado las normas ISO, en este caso concreto, su utilidad para determinar los requerimientos del cliente, cambios en la regulación gubernamental, condiciones de demanda y sugerencias de otras empresas. Los propósitos de la teoría de difusión de la innovación fueron empíricamente probados utilizando

tres modelos matemáticos, el modelo de influencia interna, el modelo de influencia externa, y un modelo de influencia mixta, siendo este último el más completo (Kale et al, 2006).

Otro documento analiza lo que ha sucedido en los Estado Unidos con la implementación de las normas ISO 9000, ahí se menciona que mientras algunos las aceptan hay otros que las critican y ponen en duda su efectividad, para el estudio primero se hizo una revisión de la literatura y luego un trabajo de campo en donde se analizaron empresas que ya adoptaron las normas y otras que no, las conclusiones finales fueron que las normas ISO 9000 son una herramienta apropiada y efectiva para las empresas constructoras, aún cuando varios obstáculos dificultan su aceptación (Abdol R. Chini, et al, 2003).

En una publicación hecha en 1997 se analiza lo que ha sucedido en Singapur con las empresas constructoras, se menciona que en un lapso de 5 años, de 1992 a fines de 1996, más de 80 empresas constructoras se certificaron (Low Sui Pheng, Henson K.C. Yeo, 1997).

Otro estudio interesante es el realizado en la Universidad Politécnica de Cataluña en España, en el citado estudio se reviso la literatura sobre diversos modelos genéricos de costos de calidad, de esta manera se comprobó que el modelo más frecuentemente usado para medir dichos costos seguía siendo el enfoque tradicional PEF (prevención, evaluación y fallos).

Una vez determinado esto se plantea este modelo en el contexto de las empresas constructoras como una herramienta de gestión de la calidad, destacándose la forma en que la gestión eficaz de estos puede reflejarse en las utilidades y la productividad de la empresa, esto daría la certeza que dicha empresa constructora esta funcionando de manera óptima con relación a sus procesos y productos (Gracia Villar, Dzul López, 2007).

El objetivo de un sistema de costos de la calidad es encontrar el nivel de calidad requerido para minimizar los costos de la calidad totales, estos gastos no se refieren únicamente a los gastos del departamento de calidad, si es que lo tiene; estos gastos son los que se refieren a la corrección de fallas, de verificación de los procesos, de medidas que se tienen que tomar para obtener un mejor producto; actualmente a esos costos se les llama costos de la calidad (QC) y en muchas ocasiones se convierten en un obstáculo para la consideración de implementar un futuro sistema de calidad, o incluso, ya teniendo uno dudar de sus beneficios, debido al tiempo que pasa para que se noten o aprecien los resultados. Los costos de la calidad permiten a la gerencia de una organización, precisar las fuerzas y las debilidades de un sistema de gestión de la calidad (Ahmed et al, 2005).

Evidentemente la revisión de la literatura se puede extender tanto como se desee, en el caso de este estudio se propone que al inicio del proyecto se haga una revisión documental más minuciosa con el fin de enriquecer de manera sustancial la experiencia académica de este trabajo.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación tiene la finalidad de proponer herramientas para mejorar la administración de los procesos técnico-administrativos que llevan a cabo las empresas constructoras de la zona.

De forma implícita se pretende incrementar el interés por parte de los contratistas de informarse y capacitarse sobre la implementación de un sistema de gestión de la calidad como primer paso para buscar en un mediano plazo la certificación y la calidad total en los procesos mencionados, así como un ahorro en los costos de error (o no calidad) para lograr mejores utilidades.

La lentitud de las empresas constructoras por implementar y certificar su sistema de gestión de la calidad se debe a que la actividad de la construcción, en todas partes del mundo es reactiva y conservadora, razón por la cual las empresas solo hacen lo que conocen, funciona y esta probado por otros, pues son muy pocas las empresas proactivas que miran hacia el futuro y que trabajan por la certificación como una visión estratégica. En una publicación hecha el 4 de marzo pasado en la edición electrónica del periódico Chileno *El Mercurio* se comenta como el gobierno de ese país en los últimos 5 años esta exigiendo que las empresas constructoras estén certificadas y en algunos casos ha establecido un plazo de un año para que se certifiquen y puedan participar en las licitaciones, en otros casos se esta solicitando que al menos los constructores trabajen con sistemas de calidad basados en las normas ISO 9000.

En México se anda por el mismo camino, algunas entidades como PEMEX y CFE ya están solicitando que las empresas que participen en sus licitaciones estén certificadas. En un sondeo preliminar hecho con algunos constructores de la ciudad de Chetumal Quintana Roo para averiguar porque no inician el camino hacia la certificación se mencionaron en resumen tres razones, la primera es que no están convencidos del beneficio que obtendrán con implementar el sistema de gestión de la calidad, segundo, cuesta mucho dinero, y por último, no tienen tiempo de ponerse a elaborar toda la documentación que señalan los lineamientos de las normas ISO. Es precisamente por la primera y última razón por la que se esta proponiendo este estudio, con el sistema propuesto se les facilitará a los constructores iniciar el proceso de estandarización y mejora continua de sus procesos técnicos-administrativos.

En el aspecto de la relevancia social, en las empresas actuales se habla de responsabilidad social empresarial como el conjunto de prácticas, estrategias y sistemas de gestión que persiguen un nuevo equilibrio entre las dimensiones económica, social y ambiental. Estos conceptos son totalmente aplicables a las empresas constructoras de tal manera que contribuyan realmente al mejoramiento de la sociedad a través de obras de calidad, mejores relaciones con clientes, proveedores y gobierno, un trato digno y justo a su personal y con un cuidado adecuado del medio ambiente (Barroso, 2007). El Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) define una empresa socialmente responsable como aquella que tiene un compromiso consciente y congruente para cumplir íntegramente con la finalidad de la empresa tanto en lo interno (trabajadores, accionistas y directivos) como en lo externo (clientes, proveedores, medio ambiente, gobierno, etc.) considerando las expectativas de todos los participantes en lo económico, social o humano y en lo ambiental, demostrando el respeto por los valores éticos, la gente, las comunidades, el medio ambiente y para la construcción del bien común (Porto y Castromán, 2006). De manera más concreta se puede establecer que una empresa constructora socialmente responsable directa o indirectamente beneficia a la población, de manera directa cuando el sector privado contrata a una empresa constructora, y de manera indirecta cuando el sector público contrata a la empresa

para la construcción de infraestructura, servicios públicos y equipamiento urbano. De cualquier manera, al ser más eficientes los constructores en sus procesos, lógicamente que se puede esperar una mejora en la calidad de sus obras por un lado, y por el otro se puede obtener un ahorro en los costos al haber menos re-procesos, menos errores y menos atrasos, esto se debe reflejar en una mayor satisfacción del cliente, tanto en la calidad del servicio o producto como en el costo de adquisición del mismo.

Los usuarios potenciales de los productos a obtener con el presente estudio serán las empresas constructoras de la región afiliadas a la CMIC, es de medular importancia comentar que se ha tenido el acercamiento correspondiente con dicha organización quién funge como enlace con las empresas beneficiarias

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

General

Diseñar un modelo conceptual de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad para las Empresas Constructoras de la ciudad de Chetumal, Q. Roo, que incluya todos los procesos técnico-administrativos que se llevan a cabo en las empresas constructoras de la región con la finalidad de facilitar la gestión de la calidad en el servicio que ofrecen.

Específicos

- Realizar revisión bibliográfica detallada sobre los avances en materia de diseño e implementación de sistemas de gestión de la calidad
- Identificar el grado de comprensión que tienen los constructores de la región de los conceptos que integran un sistema de gestión de la calidad para determinar la base conceptual de la que se va a partir para el diseño del sistema integrado.
- Identificar los procesos técnico administrativos que utilizan los constructores de la región
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos
- Analizar los procesos identificados en la etapa anterior para unificarlos
- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- Desarrollar el sistema integrado de gestión de la calidad para las empresas constructoras
- Presentar a los usuarios el modelo de acuerdo al compromiso contraído con la CMIC

Metas

- Participación de un alumno de residencia en el periodo Agosto diciembre de 2008.
- Dos publicaciones, un artículo científico y uno de divulgación
- 1 tesis de Ingeniería civil. Diagnóstico del nivel de percepción de la calidad en las empresas constructoras de Chetumal, Quintana Roo
- 1 tesis de la Maestría en Construcción. Diseño de un sistema de Gestión de la calidad para las empresas constructoras de Chetumal, Quintana Roo

Metodología

Para iniciar la investigación primero se establecerá una base conceptual sobre el estado del diseño e implementación de los sistemas de gestión de calidad en el ámbito internacional, nacional y local, con la finalidad de tener referencias que permitan sustentar bien el estudio.

Unidad de Análisis. La unidad de análisis de esta investigación estará formada por las empresas constructoras activas de la ciudad de Chetumal.

Población. La población estará conformada por todas las empresas afiliadas a la CMIC, que se ubican en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo que según sus estadísticas es de 102 empresas, con giro de edificación, micro y medianas empresas. Es importante recalcar que estas empresas debido a su tamaño se dedican a la Edificación en general, mayormente en licitaciones de Obra Pública.

Muestra. El tamaño de la muestra se obtendrá a partir de la población estimada, mientras que la selección de los elementos integrantes de la muestra se hará de manera aleatoria. Para calcular el tamaño de la muestra se aplicará la teoría del muestreo que consiste en estudiar las relaciones existentes entre una población y muestras extraídas de la misma. En los estudios descriptivos el tamaño de la muestra utilizado, es decir, el número de unidades que se van a estudiar, debe ser el óptimo en relación con el grado de representatividad que se quiere que tenga la muestra, con los recursos obtenidos en la obtención de la misma y con el grado de variabilidad de las mediciones de interés entre las unidades de la población. En estos estudios el grado de representatividad se puede explicar como la magnitud de discrepancia, o error máximo permisible entre el promedio o proporción verdadera en toda la población que es desconocido y el obtenido en la muestra. El error máximo permisible disminuirá conforme se incremente el tamaño de la muestra y llegará a su nivel más bajo cuando el estudio se aplique a toda la población.

Para el caso del presente trabajo se consideraron los siguientes datos y expresiones:

N = Población tomada del padrón CMIC

P= Variación esperada

Q: 100% - P (porcentaje).

d= Error permisible.

Por lo tanto el tamaño de la muestra es:
$$N^{\circ} = \frac{t^2 PQ}{d^2}$$

Posteriormente se revisa el coeficiente por población finita:
$$\frac{N^{\circ}}{N}$$

Si no es un valor despreciable se calcula de nuevo el tamaño de la muestra con la segunda expresión.

$$n = \frac{N^{\circ}}{1 + \frac{N^{\circ}}{N}}$$

Procedimiento.

Las actividades que se llevaran a cabo para alcanzar el objetivo del presente estudio se mencionan a continuación:

Determinación de los datos preliminares. Antes de iniciar con el diseño del cuestionario, que es el instrumento de campo que se utilizará para recabar información que sirva para identificar y clasificar a las empresas, determinar la existencia de sistemas de gestión de calidad, etc. Es necesario obtener información relativa a las mismas, para ello se visita la delegación de la CMIC en Chetumal, con el propósito de obtener una copia del padrón de contratistas afiliados, obteniendo datos tales como razón social, representantes, dirección, teléfono, número de registro y R.F.C.

Otra actividad importante a desarrollar en las primeras etapas del estudio, es una búsqueda más detallada en diversas fuentes como textos, revistas, páginas electrónicas, journals, etc. de información relacionada con el estado del arte del tema objeto del presente estudio.

Diseño del cuestionario. Se utilizará la entrevista programada, aquí el entrevistador tiene poca libertad para formular preguntas, ya que la entrevista se conduce por un cuestionario diseñado para obtener la información necesaria y requerida. La entrevista esta sujeta a los mismos criterios de confiabilidad, validez y objetividad que rigen en cualquier otro instrumento de medición, por lo que se debe tener mucho cuidado en la redacción de las preguntas que se utilizarán. Todas las preguntas deberán ir encaminadas a alcanzar los objetivos trazados, deberán ser claras y sin ambigüedades.

Calculo del tamaño de la muestra. Los resultados de una encuesta por muestreo están siempre sujetos a cierta incertidumbre, por que solo se mide una parte de la población, y por las fallas en los procedimientos de medición. Esta falta de certeza se puede reducir al tomar muestras más grandes y emplear mejores dispositivos de medición pero cuesta dinero y tiempo. En contraposición, tomar muestras demasiado pequeñas disminuye la utilidad de resultados. Así la especificación del grado de precisión deseado, es un paso importante en la preparación de la encuesta. La teoría de muestreo proporciona bases para aclarar este problema y tomar una buena decisión al respecto.

Aplicación de la encuesta. Diseñado el cuestionario que servirá como base para la entrevista, se cuenta ya con los elementos necesarios para llevar a cabo la encuesta, antes de su aplicación definitiva se probará con un estudio piloto en un número pequeño de empresas para verificar su validez, seguridad y confiabilidad, una vez obtenidos los resultados de la prueba piloto se harán los ajustes al cuestionario antes de su aplicación final. Teniendo el cuestionario corregido se aplicara la encuesta de acuerdo a la programación propuesta.

Resultados y análisis de la encuesta. Definido el número de empresas de la muestra se procede a la obtención de datos por medio de la entrevista como fuente de información primaria, en esta entrevista se pretende medir el grado de percepción de los administradores de las empresas constructoras de los conceptos de sistema de gestión de la calidad, así como la identificación

de los procesos técnico-administrativos que se utilizan en las diferentes fases de la construcción entre otros datos importantes. Una vez obtenidos los datos en la etapa de campo del estudio, estos se procesaran utilizando métodos estadísticos como clasificación por estratos, determinación de medidas de tendencia central y de dispersión.

Diseño del Sistema conceptual de gestión de la calidad. Con la información obtenida en la revisión de medios diversos y la obtenida en el estudio de campo se procederá a diseñar el sistema de gestión de calidad que se propondrá, tomando como marco de referencia la norma NMX-CC-9001-IMNC-200, que establece los requisitos que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad.

RESULTADOS ESPERADOS

- Un modelo conceptual de un sistema integrado de gestión de la calidad para empresas constructoras que:
 - Identifique los procesos para el sistema de gestión de la calidad
 - Determine la secuencia e interacción de esos procesos
 - Determine los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces
 - Asegure la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos
 - Realice el seguimiento, medición y el análisis de estos procesos
 - Implemente las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos
- Un manual de gestión de la calidad que documente el modelo conceptual
- Una tesis de un estudiante de Ingeniería Civil
- Una tesis de un estudiante de la Maestría en construcción
- Un artículo de divulgación
- Un artículo científico

El beneficio inmediato del producto de este estudio es para los constructores de Chetumal, ya que les permitirá eficientar sus procesos técnico-administrativos para mejorar la calidad del producto o servicio que ofrecen, lo que como consecuencia debe beneficiar en segunda instancia a los clientes de las empresas constructoras en términos de calidad y costo.

BIBLIOGRAFÍA

- Artditi D. y H. M. Guanayin. Perceptions of process quality in building projects, *Journal of Management in Engineering*, 1999
- Bubshait A.A. y T.H. Ail-Atiq. ISO 9000 Quality standars in construction. *Journal of Management in Engineering*, 1999
- Hirato O.R. Calidad y certificación: las nuevas exigencias del mercado. 22º Congreso mexicano de la CMIC.
- Ortiz H. Como mejorar los procesos de construcción. 22º Congreso mexicano de CMIC.
- Mireille G. Battikha. Qualicon: computer-based system for construction quality management. *Journal of construction engineering and management*. 2002
- Min-Yuan Cheng, Cheng-Wei Su, Horng-Yuh You. Optimal project organizational structure for construction management. 2003
- Santos Gracia Villar, Luís A. Dzul López. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: una visión actual. 2007