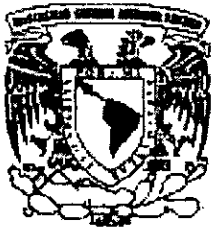


45  
1ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE CAMBIOS EN LA  
INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN CON  
CONCEPTOS DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO  
ELECTRICISTA AREA INDUSTRIAL  
PRESENTA:  
ISRAEL HUERTO DELGADILLO**

**DIR. ING. SATURNINO SUAREZ FERNANDEZ  
ASESOR DE INGENIERIA INDUSTRIAL:  
M.C. ANTONIO CORDERO HOGAZA**

MEXICO D.F.

OCTUBRE DE 1999



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

282411



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

PASINACION

DISCONTINUA.

Agradecemos:

A DIOS por acompañarnos

A nuestra universidad,

Por lo más valioso que se puede obtener en esta vida, el conocimiento.

Agradecemos a todos los profesores por compartir sus conocimientos con nosotros, y a todas las personas que colaboraron con nuestra formación tanto académica como personal.

Agradecemos a los ingenieros:

Saturnino Suárez Fernández  
Gerardo Ferrando Bravo  
Antonio Cordero Hogaza

Luis Zárate Rocha  
Lourdes Arellano Bolio  
Marcos Trejo

Por que este trascendental paso se logro gracias al apoyo incondicional e inmediato que siempre recibimos de ellos.

Al Ing. Enrique Erazo Ríos por la oportunidad que nos brindo, el tiempo y la confianza que hemos recibido de él y la paciencia para escucharnos y orientarnos.

Al Lic. Jorge Arellano Martínez , las señoras Odette Aimee Julien , Esther López Rizo, Josefina Rodríguez Serrato. Debido a que con sus detalles nos ayudaron a resolver grandes problemas que facilitaron la consecución de este trabajo.

## Agradecimientos

A mis padres.

Por un primer regalo " la vida"

Por que con su ejemplo, sus valores y apoyo he podido salir adelante ante cualquier adversidad.

A:

Rubén, Gustavo, Lourdes, Yolanda y Marco por que con su apoyo intelectual y su ejemplo pude concluir este trabajo.

A:

Sebastián y Ricardo.

Porque su llegada fue un motivo de superación.

A mis amigos.

Porque de alguna manera con su apoyo han influido en mi formación profesional.

A Betty:

Porque con su ayuda comprensión y consejos pude lograrlo

# PROPUESTA DE CAMBIOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN CON CONCEPTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## INDICE

Objetivos de la tesis	i
Justificación del tema	ii
Vicios heredados en la industria de la construcción	iii
Introducción	iv

## CAPITULO I

I.	ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA ACTUAL Y CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.	
I.1	Necesidades de planteamiento administrativo adecuado a la magnitud y alcance de un proyecto de construcción	1
I.2	Propuesta de estructura organizacional apropiada a las necesidades de un proyecto en construcción	6
I.3	Las herramientas básicas de actuación, planeación estratégica, evaluación comparativa (benchmarking), y mejora continua del sistema administrativo	22

## CAPITULO II

II.	HISTORIA DEL PROBLEMA DE ADMINSITRACIÓN TÉCNICA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	
II.1	Raíces históricas de la evaluación en la administración de la construcción	31
II.2	Las influencias políticas, sociales, económicas y financieras en la industria de la construcción en México	39
II.3	La cultura, el nivel educativo, la idiosincrasia y los valores sociales del entorno de la industria de la construcción	45

## CAPITULO III

### III. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TEORÍA CONTRA LA PRÁCTICA DE UN PROCEDIMIENTO TÉCNICO CONSTRUCTIVO RELEVANTE.

III.1	Procedimiento constructivo técnico-teórico	53
III.2	Solución propuesta para eliminar las posibles causas de variación del procedimiento constructivo	61

## CAPITULO IV

### IV. ANALISIS DE UN PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN: CASO PRÁCTICO

IV.1	Definición del problema	66
IV.2	Las variaciones detectadas en la práctica, comentadas puntualmente y relacionadas con el procedimiento técnico-teórico	73

## CAPITULO V

### V. PROCESO DE MEJORA CONTINUA DENTRO DE LA INGENIERÍA CIVIL

V.1	Planteamiento de un procedimiento de mejora	80
V.2	La propuesta de eliminación de problemas y vicios dentro del proyecto tomado como caso práctico, para lograr un cambio de paradigmas	86
V.3	La implantación de las mejoras propuestas	89
V.3	La implantación de las mejoras propuestas.	
V.4	La evaluación del modelo-prototipo de las mejoras impuestas en el proyecto en construcción y sus valuaciones tendenciales	97

## CAPITULO VI

### VI. RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES FINALES PARA CUMPLIR CON LOS LINEAMIENTOS DEL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

102

### BIBLIOGRAFÍA

107

- Bibliografía utilizada en la realización de la tesis y la bibliografía recomendada para consulta y mejor comprensión de los temas de la presente.

### ANEXOS

- Entrevistas

110

## **OBJETIVOS DE LA TESIS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- ✓ Provocar un cambio de paradigmas con el impacto de las herramientas de Ingeniería Industrial para alcanzar una cultura organizacional renovada en la industria de la construcción.

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

- ✓ Que se reconozca la labor de todos y cada uno de los colaboradores de la empresa como equipo de trabajo en la industria de la construcción
- ✓ Planeación y evaluación objetiva de recursos técnicos, humanos, materiales y su óptimo aprovechamiento en cada proyecto.
- ✓ Concientizar a los trabajadores de la industria de la construcción para eliminar el conformismo y se liberen de vicios heredados.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO:**

- ✓ Plantear soluciones prácticas para lograr la optimización de los recursos de un proyecto existente.



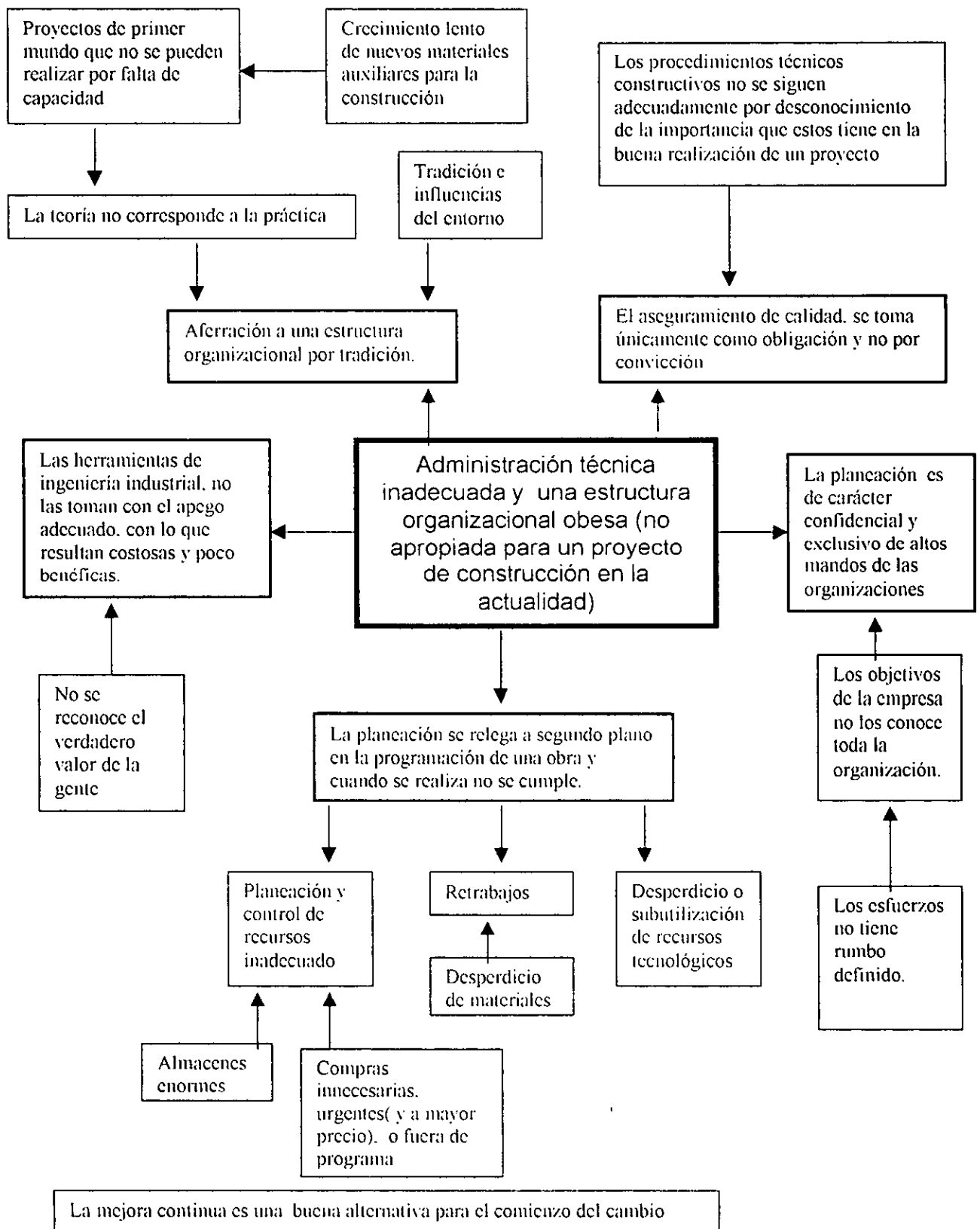
# JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

A través de nuestra vida académica, llegamos a realizar visitas a empresas y estancias empresariales, donde pudimos percatarnos de deficiencias surgidas involuntariamente en diferentes niveles de mando; esto nos fue avalado en la parte teórica al cursa materias tales como: Calidad, Planeación y control de la producción, Estudio del trabajo, Diseño de sistemas productivos, Productividad, entre otras.

Así nos surgió la inquietud de complementarnos con una industria históricamente muy importante, como lo es la de la construcción, debido a que es un indicador mundialmente representativo para conocer el grado de desarrollo de la economía de los países.

Hemos encontrado un nicho de mercado espléndido para donde se puede conjuntar la importancia de la Ingeniería Industrial con la Ingeniería Civil, el desarrollo de esta tesis esta fundamentado en la información a que tuvimos acceso durante el desarrollo de la misma y se logro gracias a la colaboración del personal involucrado en la industria de la construcción.

# Vicios heredados en la industria de la construcción



## INTRODUCCIÓN

Teniendo como nueva filosofía la administración por calidad y tomando como la mayor fortaleza de las empresas a su gente se pretende lograr abatir costos en la operación, buscando un punto de equilibrio más bajo en cada obra, para ello se pretende utilizar las nuevas herramientas administrativas que buscan la calidad con el enfoque de hacer las cosas bien, a la primera y con el menor costo posible.

Buscando un cambio de actitud de las personas que participan en el desarrollo económico y tecnológico de la industria de la construcción donde se debe tomar una actitud de excelencia para ser competitivos ante la globalización y lo cambiante de este mundo, para lo cual se debe cuidar que las cosas se lleven a cabo de la manera en que fueron planeadas y que los recursos que fueron destinados para ellas son los adecuados.

Tomando en cuenta el estado de crisis que vive nuestro país desde 1980 en el ramo de la construcción, despertó nuestro interés por la renovación del indicador más importante de la economía de un país, que es, el sector de la construcción para lo cual buscamos un cambio de mentalidad, con enfoque de crecimiento económico, con un procedimiento sistemático de mejora, llamado Mejora Continua, que hasta este momento no ha sido explotado al máximo, por un rechazo al cambio o por desconocimiento de sus beneficios. Analizando un caso práctico, donde se puede observar que no existe seguimiento a lo planeado, provocando errores que involucran sobrecostos que afectan tanto tiempo como dinero, que finalmente quien los percibe son la empresa y el cliente, además que se tiene variaciones en la calidad y servicio del producto, aunado a esto se interrumpe la retroalimentación a fin de mejorar los procesos operativos, para el futuro.

Se busca la eliminación de supervisión planteando la filosofía de optimización de cero defectos que es el proceso idealizado, lográndolo mediante el estricto apego a los estándares de Calidad fijados, además de tomar en cuenta la normatividad bajo los estándares de la normativa ISO serie 9000 que pueden ser utilizadas también como una estrategia de ventas y que bien aplicados pueden ayudar a eliminar retrabajos con sus consecuentes costos excesivos.

Con base en esta información se puede pensar en un modelo de mejora continua, con tendencia a la optimización de los recursos involucrados en los ámbitos de la industria de la construcción. Para la concientización de los diferentes niveles de mando involucrados en las obras de Ingeniería Civil para dejar atrás vicios heredados que dificultan la operación, e implantación de mejoras y tecnologías de punta para lo cuál se debe involucrar más a la Ingeniería Industrial . Aumentando las fortalezas y esforzándonos para minimizar las debilidades, en este ámbito para buscar que las oportunidades de crecimiento aumenten, y se logre un desarrollo constante.

# I. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA ACTUAL Y CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

- I.1 Necesidades de planteamiento administrativo adecuado a la magnitud y alcance de un proyecto de construcción
- I.2 Propuesta de estructura organizacional apropiada a las necesidades de un proyecto en construcción.
- I.3 Las herramientas básicas de actuación, planeación estratégica, evaluación comparativa (benchmarking), y mejora continua del sistema administrativo.

Nada caracteriza mas a la organización exitosa que su disposición a poder desechar lo que alguna vez fue exitoso.

Dr. Michael Hammer

## I.1 NECESIDADES PLANTEAMIENTO ADMINISTRATIVO ADECUADO A LA MAGNITUD Y ALCANCE DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

La actitud de muchos empresarios mexicanos a favor de un cambio de políticas operativas y administrativas, se acentuó a partir de 1980 por los resultados financieros que empezaron a obtener los consorcios multinacionales, principalmente la industria automotriz, que habían exigido a sus filiales mexicanas que se apegaran a la estrategia del control total de la calidad, así como la repercusión favorable que tuvo la implantación del sistema administrativo sobre la economía y operación de las compañías proveedoras de componentes nacionales, que también lo adoptaron para mantener y acrecentar su nivel de competencia.

En México la producción y difusión de la filosofía del control total de la calidad como estrategia, proceso administrativo y operativo de las empresas lleva 20 años. Durante este tiempo, se ha implantado con éxito en la industria maquiladora del país la cual debe cumplir con los estándares mundiales de calidad y competir por costo.

Por otra parte existen muchas compañías que visualizaron la exportación como medio de supervivencia en tiempos de crisis y que lograron hacerse verdaderamente competitivas en el ámbito internacional.

Se ha tratado de concientizar a todo el sector productivo, de la necesidad de adoptar una metodología operativa que permita desarrollarse económicamente, así como el apoyo que ha recibido de muchas empresas que lo representan y de las que depende su comercio, la industria de la construcción y compañías de servicios de consultoría técnica apenas ha empezado a adoptar esta política administrativa que se está difundiendo y tratando de implantar como opción técnica para incrementar la productividad y competitividad nacional.

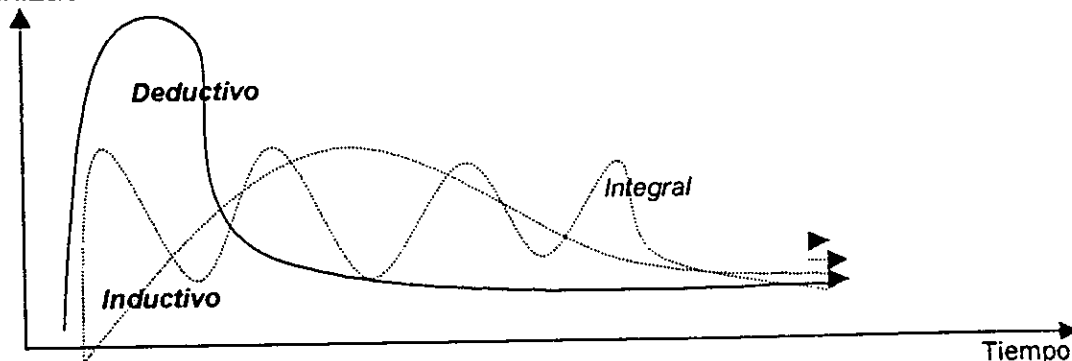
Posiblemente se debe a que el mercado nacional de la construcción y consultoría se ha mantenido cautivo hasta ésta década en la que las necesidades económicas y de participación comercial de México obligan a una apertura mayor de la registrada en los últimos 10 años, lo cual significa que el ramo de la construcción deberán prepararse durante los próximos dos años, para competir en el ámbito internacional dentro del propio país.

En síntesis entre los dos tipos de administración citados anteriormente dan en conjunto bien llevadas una administración diferente que es llamada la administración comprensiva y esta es la dirección de la empresa que puede esperar que la recurrencia de problemas desaparezca al determinar las causas de error y eliminarlas definitivamente entendiendo que al hacerlo mejora sus productos o servicios, sus utilidades y la organización, desarrollando en cada persona la necesidad de mejorar de manera permanente y sistemática para lograr la excelencia en todo lo que se hace.

Teniendo en cuenta que anteriormente citamos la parte de la administración que espera ser retroalimentada del centro hacia arriba, y/o del centro hacia abajo (de un organigrama y los conceptos de la administración de la que estamos hablando se centra en el flujo de la información y en el procesamiento de la información. La gerencia de arriba para abajo enfatiza el proceso de implantación y redefinición de las decisiones tomadas por la gerencia alta, tal como son transmitidas a los niveles inferiores de la organización. La gerencia de abajo hacia arriba enfatiza la influencia de la información proveniente de los niveles subordinados sobre la forma de decisiones gerenciales. Por lo general, los estilos gerenciales de las empresas individuales se ubican en una categoría intermedia entre estos dos enfoques de los cuales ya mencionamos su principio de funcionamiento anteriormente.

Sin embargo, las organizaciones no sólo procesan la información; deben también generarla. Si observamos con cuidado las actividades de investigación y desarrollo, encontramos que algunas empresas siguen un patrón que no encaja con ninguno de estos dos enfoques. Es un proceso que resuelve la contradicción entre los conceptos visionarios aunque abstractos de la alta gerencia y los conceptos un papel mas importante a los gerentes medios. A este proceso, particularmente adecuado en esta era de feroz competencia en el mercado y rápidos cambios tecnológicos, y de esta manera se le puede conocer como una administración del centro hacia arriba o del centra hacia abajo, que es posible que se de en pequeños grupos, pero en empresas grandes donde las administraciones son muy obesas no es muy posible, debido a que se le da un peso muy grande a las decisiones que viene de la cabeza :

Hasta aquí se han mencionado tres tipos de administración la deductiva, la inductiva y la integral o del centro hacia abajo o hacia arriba las cuales tienen diferentes características, y en la gráfica siguiente podemos observar que tiene patrones que se pueden asemejar las curvas que se presentan a continuación, pero para decidir que tipo de administración debemos escoger se debe pensar en el ambiente y las características que estén presentes, y la gráfica se puede decir que es una comparación de los patrones de generación de información organizacional.



Fluctuación en la actividad de generación de información organizacional.

1 Tomado del libro el proceso estratégico\* de Henry Mintzberg.

La relación entre la generación de información en la organización y las características que el ambiente presente se pueden observar en la tabla siguiente, y es presentada para observar de que manera se puede presentar la información:1

<i>Alta</i>	Administración Inductiva	Administración integral
<i>Baja</i>		Administración deductiva
	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>

*Presión para una respuesta rápida*

A medida que se incrementa la incertidumbre del ambiente organizacional, la organización puede adaptarse con mayor eficiencia con un alto nivel de generación de información que tenga lugar en todos los niveles de la organización, en lugar de hacerlo con un bajo nivel de generación de información. En este sentido, a medida que aumenta la necesidad de generar información, es probable que las empresas cambien de la administración deductiva a la inductiva o a la integral, que cuenta con mayor creatividad en información.

Mientras tanto, a medida que se aceleran las relaciones del mercado como resultado de la competencia intensa, con toda probabilidad, las empresas cambiarán de la administración deductiva o inductiva a la integral para afrontar ese problema. Sin embargo, la administración integral debe atacar el problema de presionar en exceso a la administración de nivel medio para que procese y aumente la base de información dentro de un periodo limitado. Por lo tanto, el que pueda o no tener lugar la creación de información que sea tanto de alta calidad como bien coordinada dependerá en gran medida de cómo es en realidad la administración emprendedora de nivel medio.

1 Tomado del libro el proceso estratégico de Henry Mintzberg.

La administración por coalición es que en el corazón de todo desarrollo controlado de estrategia radica el manejo de la coalición. Los altos administradores ejecutivos trabajan en una confluencia de: accionistas, ambientalistas, cuerpos de gobierno, clientes, proveedores, distribuidores, unidades de producción, frentes de construcción, grupos de mercadotecnia, sindicatos y así sucesivamente se tiene contacto con diferentes personas o grupos de personas, de donde las que son inteligentes de buena voluntad pueden fácilmente contender acerca de un balance de apropiado de las acciones. En respuesta a las personas cambiantes y las coaliciones entre estos grupos el equipo de la alta administración continuamente forma y reforma sus propias coaliciones, alineadas alrededor de decisiones específicas.

Estas presentan los valores e intereses diferentes de varios integrantes respecto del asunto específico disponible y son fuentes de constantes negociaciones y negocios implícitos entre el grupo líder.

Gran parte de los principales movimientos estratégicos tienden a apoyar algunos intereses (que en muchas ocasiones son las carreras de algunos ejecutivos); a expensas de otros. Por consiguiente, cada conjunto de intereses puede servir como verificación de otros y así ayudar a mantener la tolerancia y el balance de la estrategia global. Algunas administraciones tratan de asegurarse se que todas las partes importantes tengan representación o acceso a la dirección. Y el grupo ejecutivo conductor puede continuamente ajustar el número, poder, o proximidad de estos puntos de acceso para mantener el balance y el enfoque deseados. La selección de las personas y el manejo de la coalición son los últimos controles que los altos ejecutivos tienen en la conducción y coordinación de las estrategias de sus empresas.

Un enfoque más tradicionalista podría ser el de la administración institucional, y se tiene que este enfoque puede seguir dos caminos que son complementarios para la eficiencia. El primero consiste en ser tan eficiente como sea posible para así obtener una ventaja competitiva con respecto a las otra empresas.

La segunda estrategia denominada "política", implica el establecimiento de un intercambio favorable de relaciones basado en consideraciones que no se relacionan de modo directo con el precio, la calidad, el servicio o la eficiencia. El ganar un pedido gracias a las características de costo y producción de la empresa, sería un ejemplo de la estrategia de eficiencia; ganar un pedido gracias a los lazos directivos de las organizaciones involucradas, o gracias a relaciones familiares entre ejecutivos de las dos compañías, sería un ejemplo de la estrategia política.

Administración por objetivos es una política empresarial de suma efectividad, que sirve de gran apoyo al esfuerzo de administración cooperativa cuyo fin principal es el de encauzar a los responsables directos por jerarquía, a liderar y no simplemente a dirigir.



Bajo una metodología sencilla se establecen con la gente algunos objetivos, se les proporcionan incentivos y se trata de no dirigir de manera minuciosa la forma en la cual ellos realizan su trabajo.

En concreto, nuestro planteamiento de un mejor sistema administrativo es: la administración por calidad es un nuevo paradigma que esta siendo adoptado para la adecuada respuesta a los nuevos requerimientos de este mundo tan cambiante, y debido a que la calidad esta definida únicamente por los requisitos que el cliente nos plantea y con ellos se tiene que al único que hay que satisfacer es al cliente, con ello se tiene que se debe cambiar para pensar en una administración por servicio orientada totalmente a satisfacer las necesidades del cliente que este quede siempre satisfecho, ya que el es el único que recibe nuestro esfuerzo, y que es para quien todos los elemento de la empresa trabajan, además se debe tener en cuenta que es el único generador de utilidades, y que su satisfacción es el mejor parámetro para medir la calidad del servicio que le estamos brindando.

Como se puede observar se plantea un sistema híbrido que se maneja con los preceptos de la administración por calidad y normalizada para garantizarle al cliente que la empresa que contrata tienen un sistema administrativo de calidad y que cumple con los requerimientos internacionales marcados en la normativa más reconocida en este momento en todo el mundo y que le ayuda al cliente a poder tener un mejor contacto con la empresa y una respuesta más rápida a las interrogantes que a el le puedan surgir y todo esto tomando en cuenta que se pretende normalizar un sistema administrativo de calidad. Y se debe tomar en cuenta que la calidad esta definida únicamente por el cliente nosotros no podemos asumir que la calidad se debe apegar a lo que nosotros planteamos sino que se debe tomar en cuenta siempre a nuestro mejor auditor, y mejor juez, y que es el único que percibe la calidad de nuestros productos y este el cliente, y con ello se convierte en el complemento de la administración por servicio, y se debe pensar en brindar calidad y que esta satisfaga al cliente.

Bajo estos principios la administración que se propone se debe plantear, que el principio y fin de nuestra administración y de la razón de ser de la organización o empresa es el cliente, y todos sus esfuerzos deben estar encaminados a brindarle su completa satisfacción, y por ello nosotros reforzamos este planteamiento administrativo con el organigrama y los perfiles de los puestos que mencionamos más adelante, para que se plantee una administración por líderes, y con una dirección determinada, que se encuentre apoyada por las herramientas de planeación, actuación y control, ya que si esto se toma en cuenta se puede proporcionar un servicio integral a todos los clientes.

Todo esto se presenta para que la empresa sea más competitiva, ya que un cliente satisfecho regresa, pide más, diversifica sus pedidos y nos recomienda.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Tomado de los apuntes de la materia de administración, impartida por el ingeniero Carlos Sánchez Mejía Sem. 99-1

## I.2 PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL APROPIADA A LAS NECESIDADES DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

Para este tema se debe considerar que las personas que estarán involucradas en la realización de un proyecto, serán personas con una concientización de previa del impacto social, económico y político que tendrá la obra a su cargo, estamos hablando desde luego de los directores de proyecto, que son las personas que tienen la responsabilidad de que las cosas que se lleven a cabo alineadas a lo que se planeo en el papel, aun que no siempre se puede llegar al total apego de las situaciones que se tienen en teoría debido a que en una obra civil las condiciones que inciden directamente en el desarrollo de la obra son factores que en muchas ocasiones no son controlables ya que pueden existir, factores climáticos, o la interacción con los proveedores, o el gran apoyo pero que también es un factor que no es tan fácil de controlar que es el factor humano.

En este entorno se debe analizar que para enfrentar los nuevos retos que la vida trae se deben tomar actitudes de liderazgo, con las cuales se debe promover un ambiente de motivación que de cómo resultado la integración de un grupo de trabajo que además tenga piezas de refuerzo, para que el líder tenga en quien delegar responsabilidades y que pronto las responsabilidades se distribuyan de manera que todos los que integren el equipo de trabajo tengan la responsabilidad adecuada para que las cosas salgan bien, esto tomando como base que las personas serán consientes de que sus labores tienen una responsabilidad y que esa responsabilidad será reflejada en que sin su trabajo no se podrá llegar a la consecución de la obra en que ellos intervienen.

Las personas que se plantea en teoría que sean las que también promuevan el clima de motivación y que además sean el vínculo entre la parte operativa y la parte táctica son los gerentes de la obra principalmente, el gerente de control que es la persona que podrá facilitar la información entre un lado y otro de la obra ya que en el se debe encontrar una persona que sea un líder social ya que las relaciones que tenga con su personal, tanto de subalternos como de las personas que le rodeen será fundamental para que las cosas cumplan su función y se eviten retrabajos y no se propicie la adicción a lo urgente y que de verdad se le ponga atención a lo importante y que se aprenda a distinguir entre lo importante y lo urgente.

La industria de la construcción hoy en día se debe concientizar de dos términos que le pueden significar la permanencia y ganancia de mercados internacionales o la exclusión de los mismos, y estas son **Productividad** y la **Competitividad**, que ya son dos términos sin los cuáles ya no se puede pensar en desarrollo de una industria. En los últimos cinco años las empresas o se han preocupado sustancialmente por la calidad y la productividad, esto les dice a ellas mismas que si no despiertan ya no pueden ser competitivos internacionalmente.

Actualmente, la comunidad empresarial habla de una competencia muy fuerte y de los problemas a los que se enfrentan en la actualidad como la falta de liquidez y de mercado, los costos de operación elevados, la guerra de precios entre otros, pero pocos son los que se han abocado a actualizar un sistema administrativo y operativo que utilice técnicas o tecnología de vanguardia.

Pero en la actualidad ya se tiene un mar de técnicas modernas donde se puede buscar la más apropiada las necesidades de la empresa. En este mar muchos directivos, gerentes o los propios dueños suelen no saber navegar, a pesar de ser excelentes en el desarrollo de sus tareas, ya que se puede confundir entre tantas alternativas disponibles al momento de hacer una selección. En este momento es cuando surgen las opiniones de que algunas de estas herramientas no sirven, que son muy complicadas o, simplemente, que no son tan prácticas como ellos quisieran. Pero la realidad es otra debido a que en muchas ocasiones el problema no es la técnica sino el uso que se le da.

Lo que nosotros buscamos en esta tesis es que la industria de la construcción tenga el repunte que se espera de ella, y esto solo se logrará siendo competitivos, para lo cual requerimos nuevamente de la palabras claves, productividad y calidad, para alcanzarlas se debe tener en cuenta por que se han originado los problemas en nuestro país de atraso tecnológico y cómo es que nuestro mundo en la industrialización ha evolucionado.

Dentro de los mayores problemas a los que se enfrenta la industria de la construcción tenemos:

La toma de decisiones es centralizada ya que no se delegan responsabilidades, y mucho menos se faculta a, el resto del personal para que se tomen decisiones y esto provoca que se tengan problemas y confusiones, además de repercutir en la imagen ante el cliente.

Resistencia al cambio este en un fenómeno mundial pero en nuestro país se presenta de manera mucho más diversa ya que, las barreras al cambio no son exclusivas de un sector de la empresa, sino que se tienen desde los dueños pasando por los mandos intermedios, hasta los operarios, y todo esto es atribuible a la idiosincrasia con la que ha crecido toda la población, debido a que las cargas culturales son más fuertes de lo que en apariencia observamos.

Falta de visión ya que en este ámbito las persona solo ven por el futuro inmediato y no se tiene una visión global y mucho menos se piensa en las repercusiones que las obras que ellos realizan tienen en su entorno, y esto esta directamente ligado a las misiones de la empresa, ya que desde que estas se plantean se limitan mucho y con ello el resultado que se obtiene es que estas misiones los empleados no las sienten o no se identifican con ellas, y esto tiene repercusiones grandes en el desempeños de sus labores más allá de lo que la simple vista observa y esto impide tener empleados altamente productivos o esforzados para luchar por que la empresa para la que laboran alcance sus objetivos.

Otros de los problemas, que aqueja al sector de la construcción es que en las áreas se persiguen objetivos locales, en muchas ocasiones esto se hace sin que se den cuenta y esto provoca que se empleen esfuerzos improductivos y que afectan a los resultados de la empresa y no se ve reflejado sino hasta que es evidente que cada quien esta jalando para un lado y esto se da, tanto de manera colectiva, como individual.

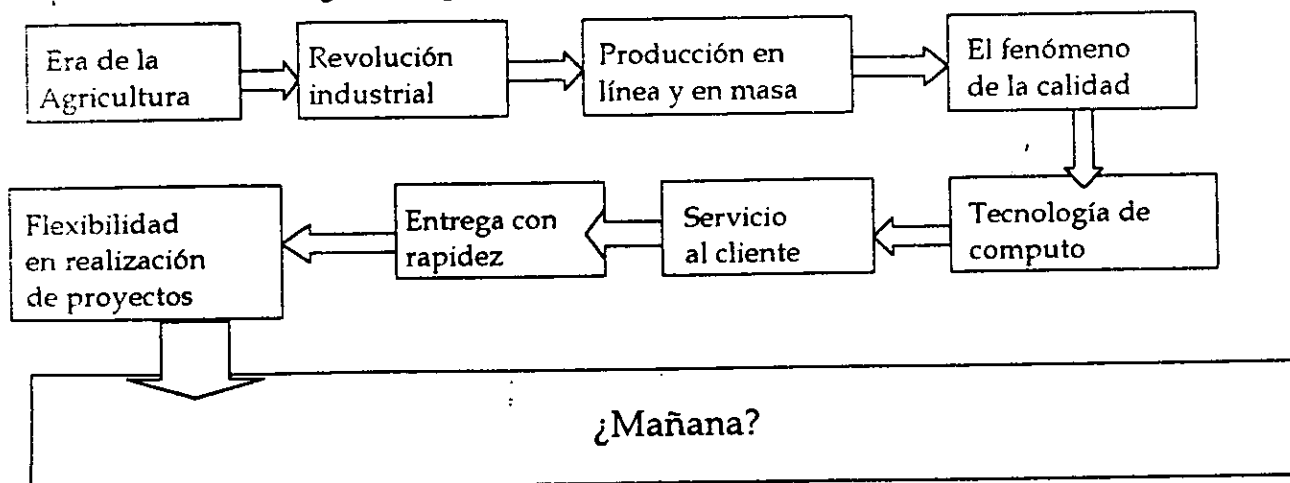
Falta de integración el trabajo en equipo es algo que en nuestro país no se da muy frecuentemente, siempre destacan las individualidades y es atribuible a que no se práctica un liderazgo efectivo, y en la industria de la construcción este punto se debe reforzar para que los directores de proyecto no sean solo excelente administradores, sino que tengan un perfil de liderazgo para poder sacar a delante las tareas encomendadas ayudado por el personal a su cargo.

Y todos estos problemas nos pueden arrastrar a una administración por Crisis, ya que existen momentos en que todo es importante y los esfuerzos para resolver problemas sean muy dispersos, y nos trae como consecuencia que disminuye la efectividad para que estos problemas se resuelvan.

El enfoque pasivo al cliente aunque se sigue pensando en la máxima de que lo primero es el cliente, los integrantes de las organizaciones siguen con una idea muy dispersa de esto debido a que la gran mayoría ni clientes saben ser, ya que si en todo momento experimentaran una empatía con el cliente, su trabajo en realidad estaría con el enfoque hacia el cliente y no a sacar el trabajo.

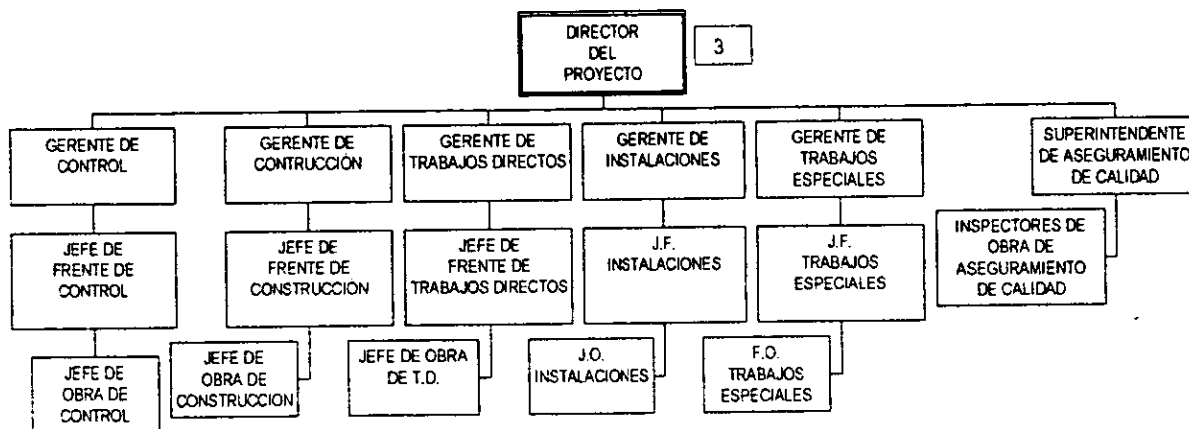
Falta de continuidad en los proyectos de mejora, ya que en muchas ocasiones se prueban diferentes herramientas de mejora y esto provoca que las organizaciones pierdan de vista el objetivo que se plantearon al querer implantar un sistemas de mejora y provoca rechazo a probar nuevas herramientas, ya que no se le da seguimiento a los esfuerzos en estos planteamientos, sino que cortan de tajo y pretenden implantar un nuevos sistema.

Los cambios en la industrialización han seguido un orden y éste se puede representar en el diagrama siguiente:

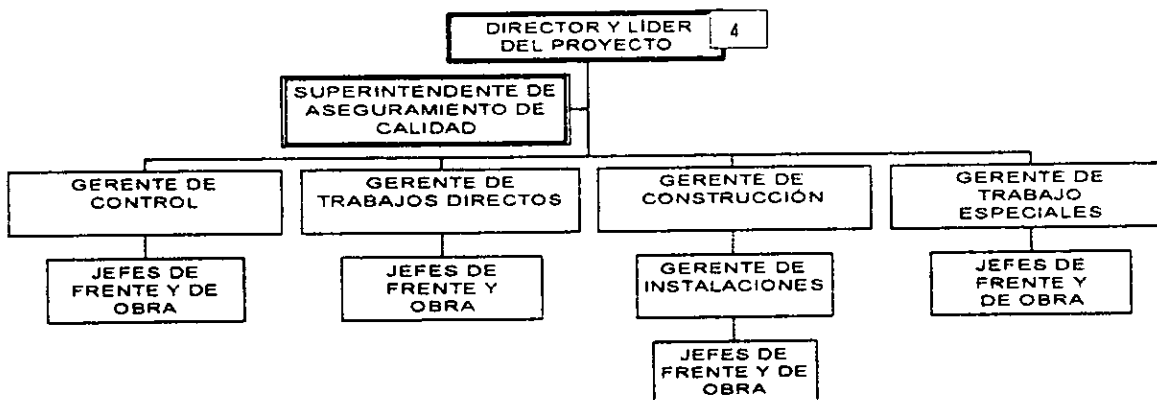


Para enfrentar adecuadamente los retos que este mundo cambiante nos presenta se debe proponer una estructura organizacional adecuada donde un manual de la organización contenga los perfiles de los puestos describiendo atributos como el liderazgo y otros intangible que cada persona debe tener para que la obra donde estas personas intervengan se lleve a cabo con efectividad y se obtenga el beneficio de la disminución en costos, aumento en la productividad y reducción en el tiempo de realización de la obra.<sup>4</sup>

Esta es la estructura tradicional utilizada hasta este momento:



Y esta es la estructura organizacional que nosotros proponemos para ser utilizada donde el responsable de aseguramiento de calidad tiene un rango en el que puede tomar decisiones y que el director del proyecto es el único que lo puede detener, y el resto de las personas que se encuentran en el proyecto tiene la obligación de escuchar las recomendaciones de este para que los planes y programas de calidad se lleven a cabo.



3 Tomado del manual de la organización del caso práctico

4 Tomado de los apuntes de la materia de calidad, impartida por el Ingeniero Octavio Estrada Sem 99-1

Dentro de las recomendaciones a los puestos más importante integramos un formato similar al que se debe presentar bajo la normativa ISO serie 9000 para los manuales de organización y tenemos que los puestos son nombrados y descritos para poder realizar una mejor inspección de cada uno de ellos estos al igual que el primer organigrama fueron realizados con base en lo que el manual de la organización de la obra que tomamos como caso práctico contiene, y se le han hecho modificaciones esperando que el desempeño dentro de la obra mejore, y que las personas que en ella lo hagan tengan un perfil que cumpla más con la realidad y no con falsas expectativas de las personas de recursos humanos que las asignan a esas labores, es por ello que solo nombramos a los puestos que mayor repercusión tienen en la obra ya que una mala decisión afecta a toda la obra y al personal que en ella labora y que también tiene las repercusiones más grandes económicamente hablando.

### 1. NOMBRE DEL PUESTO:5

- 1.1. Director del proyecto

### 2. PERFIL PROFESIONAL DEL PUESTO:

- 1.1. *Ingeniero Civil*

### 3. REQUISITOS DE CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y DE EXPERIENCIA PARA EL PUESTO:

- 3.1. Debe ser un profesional titulado.
- 3.2. Tener cuando menos 10 años de experiencia en el ejercicio de su profesión.
- 3.3. Tener cuando menos 6 años de experiencia en edificación.
- 3.4. Tener cuando menos 5 años de experiencia como gerente o director de construcción y dependiendo del tipo de proyecto, tener una cierta experiencia en ese tipo de edificaciones.
- 3.5. Haber participado a nivel de gerente o director, cuando menos 3 años en la construcción de edificios.
- 3.6. Debe tener experiencia en el manejo de personal técnico y administrativo.
- 3.7. Debe tener conocimientos y experiencia en los procedimientos administrativos de obra.
- 3.8. Debe tener los conocimientos y la experiencia en el manejo del equipo especializado en la construcción de edificios.
- 3.9. Debe tener el conocimiento y la experiencia en el manejo de los materiales especializados para la construcción de edificios y dependiendo del tipo de obra será su especialización en cada tipo de materiales.

- 3.10. Debe tener el conocimiento y la experiencia en la aplicación de los diferentes procedimientos constructivos para la edificación, que también dependen del tipo de obra.

#### **4. REQUISITOS DE PERSONALIDAD Y DE HABILIDADES PARA EL PUESTO:**

- 4.1 Debe ser una persona con don de mando y perfil de líder.
- 4.2. Debe tener habilidades de planeación y de análisis y debe contar con experiencia en planeación, seguimiento, puesta en marcha y control de la planeación.
- 4.3. Debe ser un individuo capaz de tomar decisiones de manera rápida y fría, así como de controlar situaciones de riesgo.
- 4.4. Debe ser una persona capaz de resolver problemas interpersonales y de comunicación entre sus colaboradores de manera eficiente y equitativa.
- 4.5. Debe ser una persona con habilidades para negociar o conciliar intereses.

#### **5. UBICACIÓN:**

- 5.1. Tendrá que permanecer en el lugar donde se este llevando a cabo la obra.

#### **6. JEFE INMEDIATO SUPERIOR:**

- 6.1. Director General de la empresa para la que labore.

#### **7. SUBALTERNOS INMEDIATOS:**

- 7.1. Gerentes de obra directa, subcontratos, instalaciones, responsables de aseguramiento de calidad y gerente de seguridad, ( en esencia todas las gerencias y contratos externos).

#### **8. RESPONSABILIDADES:**

- 8.1. Revisar que se lleve a cabo la implantación de la planeación, la organización efectiva, dirección adecuada de todos los esfuerzos involucrados para la realización del proyecto, integración adecuada de todos los recursos, coordinación de sus elementos y personal de trabajo y control de todas las actividades relacionadas con la construcción del proyecto a su cargo
- 8.2. Elaborar, junto con el responsable de aseguramiento de calidad, el plan de calidad para el proyecto en que se encuentren involucrado.

- 8.3. Pedir a la dirección general de construcción de la empresa para la que labore, la revisión y aprobación del plan calidad de la obra a su cargo.
- 8.4. Cumplir y hacer cumplir las políticas y lineamientos de aseguramiento de calidad de la obra del proyecto a su cargo.
- 8.5. Conocer y revisar el proyecto y modificaciones al mismo, a fin de planear y/o hacer ajustes a la planeación y programación necesarias a las actividades de construcción y en cada ocasión que se amerite un ajuste.
- 8.6. Vigilar y asegurar que los trabajos de construcción del proyecto a su cargo se realicen de acuerdo a la planeación previa.
- 8.7. Mantener la comunicación con el cliente o su representante de manera constante a fin de resolver los problemas relacionados con el proyecto.
- 8.8. Mantener la comunicación con el cliente o su representante para asegurar que los problemas relacionados con las afectaciones, y trámites legales o administrativos se resuelven favorablemente y de manera oportuna.
- 8.9. Asegurarse de que la supervisión cuenta con los procedimientos constructivos vigentes, que los entiende claramente y de que cumplen con los requisitos técnicos necesarios para garantizar la calidad de los trabajos terminados.
- 8.10. Controlar el costo de la construcción del proyecto a su cargo, en esta parte entra la administración adecuada de los insumos y recursos con que cuenta.
- 8.11. Vigilar y asegurar que la programación y utilización de los recursos de la empresa para la que labora sean asignados a la obra de manera eficiente.
- 8.12. Definir las políticas particulares de la obra, en caso de ser necesario
- 8.13. Vigilar que todos los trámites relacionados con las estimaciones de la obra a su cargo se hagan con oportunidad y que cumplen con todos los requisitos para ser autorizadas.
- 8.14. Vigilar y supervisar que la balanza y estados financieros del proyecto a su cargo se realizan de manera oportuna y que cumplen con todos los requisitos administrativos de la empresa para la que labora.
- 8.15. Vigilar las relaciones obrero - patronales y el cumplimiento de las normas legales y fiscales, así como de los reglamentos interno y de seguridad de la empresa.
- 8.16. Cumplir y vigilar que los gerentes a su cargo cumplan con las políticas de la empresa, así como de las disposiciones propias de la obra a su cargo.



- 8.17. Vigilar y supervisar que todas las obras inducidas y/o aquellas derivadas de solicitudes del cliente o su representante se realicen después de contar con las autorizaciones de la gerencia y dirección de construcción de obras tradicionales.
- 8.18. Vigilar y asegurar que las obra a su cargo se entregue a entera satisfacción del cliente.
- 8.19. Programar el cierre de la obra a su cargo.
- 8.20. Vigilar que el cierre administrativo de la obra a su cargo se haga cumpliendo con todos los requisitos legales y administrativos de la empresa para la que labora.

## 9. FUNCIONES:

### 9.1. FUNCIONES TÉCNICAS:

- 9.1.1 Revisar que se realiza la organización y distribución de los recursos en la obra a su cargo conforme a lo establecido en la planeación.
- 9.1.2 Citar a los gerentes a su cargo a juntas de trabajo, siempre y cuando las juntas tenga un motivo de peso.
- 9.1.3 Planear a detalle la totalidad de la obra a su cargo apoyándose en los gerentes de construcción, técnico y responsables de aseguramiento de calidad y seguridad.
- 9.1.4. Solicitar, revisar y hacer cambios, cuando proceda, a la planeación a detalle de la obra a su cargo.
- 9.1.5. Estudiar y proponer nuevos procedimientos constructivos, para retroalimentar a la empresa para la que labora y se busque ser el líder en la construcción de un cierto tipo o ser el mejor en un procedimiento de construcción.
- 9.1.6. Revisar y autorizar las modificaciones al plan de aseguramiento de calidad.
- 9.1.7. Revisar y autorizar los procedimientos constructivos, y promover e incentivar para que la gente de campo trate de innovar en estos.
- 9.1.8.. Revisar la documentación relacionada con las no conformidades reportadas por el responsable de aseguramiento de calidad.
- 9.1.9. Revisar la documentación relacionada con las acciones correctivas a las no conformidades y al estado del seguimiento a las mismas.
- 9.1.10. Revisar y autorizar los programas de construcción y de utilización de los recursos de la empresa asignados a la obra a su cargo.

## 9.2. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS

- 9.2.1. Supervisar las actividades administrativas de la obra a su cargo.
- 9.2.2. Revisar la cuenta de clientes.
- 9.2.3. Revisar y supervisar que los gerentes a su cargo respeten el tabulador de salarios y bonificaciones.
- 9.2.4. Revisar y aprobar los nuevos precios unitarios y/o reclamaciones por conceptos de obra fuera de contrato o derivados de solicitudes del cliente o su representante.
- 9.2.5. Supervisar que los gerentes proporcionen a la superintendencia técnica los avances de obra diariamente para integrarlos a las estimaciones correspondientes.
- 9.2.6. Revisar los criterios de amortización que apliquen a los concepto de la obra a su cargo.
- 9.2.7. Seleccionar a sus colaboradores de manera que se rodee de personas con ganas de trabajar y con perfil de líderes a fin de poder delegar responsabilidades.
- 9.2.8. Supervisar la capacitación del personal técnico y administrativo y que esta se otorgue de manera adecuada en el tiempo establecido.
- 9.2.9. Supervisar que las calificaciones del personal técnico y administrativo se hagan con la oportunidad debida y que el personal se entere de su calificación oportunamente.

## 9.3. FUNCIONES DIVERSAS.

- 9.3.1. Informar al director general de general de la empresa para la que labora sobre el desarrollo de los trabajos.
- 9.3.2. Mantener relaciones de trabajo cordiales con el cliente o su representante, así como con los proyectistas, consultores, asesores, subcontratistas y personas vecindadas en las inmediaciones de la obra a su cargo.
- 9.3.3. Solicitar y promover que todos los trámites legales y/o permisos que deba tramitar el cliente o su representante se realicen a tiempo a fin de evitar contratiempos en la obra a su cargo.
- 9.3.4. Define(n) con el cliente o su representante, al responsable de coordinar la revisión del contrato, antes y después de la firma legal, para establecer los cambios y enmiendas, así como los controles y registros de dicha actividad.
- 9.3.5. Revisar y autorizar el Proforma (Programa de necesidades de recursos y flujos).- Revisar que se lleve a cabo la planeación y el control del proyecto.- Verificar que los suministros, equipos y flujos lleguen oportunamente a la obra.

- 9.3.6. Apoyar y comunicar la aplicación del programa de auditorías en sus áreas de responsabilidad, con el fin de asegurar la preparación y desarrollo efectivo de las auditorías internas.
- 9.3.7. En conjunto con el superintendente de aseguramiento de calidad - Llevar el control y el seguimiento a No Conformidades detectadas, y a las acciones correctivas aplicadas.
- 9.3.8. Establecer las características generales del proyecto (según el contrato) y en su caso para ser aclaradas con el cliente durante la preparación de la oferta técnica y económica, así como su difusión oportuna al personal responsable de coordinar lo referente a la revisión, enmiendas, controles y registros de dicha actividad y al encargado de elaborar la propuesta técnica y económica.
- 9.3.9. A su responsabilidad pero en conjunto con el superintendente de aseguramiento de calidad - Programar anticipadamente las liberaciones, a fin de recabar todos los registros de calidad necesarios y conciliar con el cliente la entrega de los documentos respectivos. Verificar sistemáticamente que las áreas del proyecto u obra, generan, recaban y entregan los documentos para la liberación parcial o total de cada tarea asignada.

Todo esto a fin de poder seguir el perfil de una administración por calidad que es el nuevo requerimiento para la industria de la construcción en nuestro país según nuestra forma de ver el panorama para este tipo de industrias, ya que como se menciono anteriormente a pesar de funcionar con una administración por objetivos, al no cumplirse estos los trastornos en los planes de la obras son inminentes, y lo mejor es pensar en la calidad, y en que las cosas deben ser realizadas bien, de buen manera, y en la primera ocasión que estas se realicen, y no con una segunda pasada para mejorar o intentar componer lo que ya se realizo.

Y siguiendo con la descripción de los puestos más importante en lo que nosotros proponemos llamarle administración por calidad tenemos que se nos presenta un puesto clave que es el de Superintendente de aseguramiento de calidad.

#### **1. NOMBRE DEL PUESTO:<sup>5</sup>**

- 1.1. Superintendente de aseguramiento de Calidad.

#### **2. PERFIL PROFESIONAL DEL PUESTO:**

##### **2.1. *Ingeniero Civil y/o ingeniero Industrial***

---

<sup>5</sup> Realizado con base en la normativa ISO serie 9000, traducción de la norma técnica colombiana

### **3. REQUISITOS DE CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y DE EXPERIENCIA PARA EL PUESTO:**

- 3.1. Debe ser un profesional titulado.
- 3.2. Tener cuando menos 3 años de experiencia en el ejercicio de su profesión.
- 3.3. Tener cuando menos 3 años de experiencia en construcción.
- 3.4. Debe tener experiencia en el manejo de personal técnico y obrero.
- 3.5. Debe tener experiencia en planeación, control y seguimiento de obras de construcción.
- 3.6. Debe conocer, entender e interpretar las normas ISO-9000
- 3.7. Debe conocer el manejo de las computadoras personales y de la paquetería para proceso de textos, hojas de cálculo.

### **4. REQUISITOS DE PERSONALIDAD Y DE HABILIDADES PARA EL PUESTO:**

- 4.1. Debe ser una persona con don de mando.
- 4.2. Debe tener habilidades para planear, organizar y analizar frentes de trabajo.
- 4.3. Debe ser una persona capaz en la toma de decisiones y controlar situaciones de riesgo.
- 4.4. Debe tener habilidades de negociación y liderazgo.
- 4.5. Debe ser una persona con deseo de logro y de superación.
- 4.6. Debe ser una persona con amplio conocimiento y manejo del lenguaje oral y escrito, así como hábil para comunicarse.
- 4.7. Debe ser una persona organizada y capaz de trabajar de manera sistemática.
- 4.8. Ser un individuo capaz de motivarse por el reto que representan sus actividades y de motivar a sus compañeros de trabajo.
- 4.9. Debe ser una persona con un umbral alto de tolerancia a la frustración.

### **5. UBICACIÓN:**

- 5.1. Tendrá que permanecer en el lugar donde sé este llevando a cabo la obra.

### **6. JEFE INMEDIATO SUPERIOR:**

- 6.1. Director del Proyecto.

## **7. SUBALTERNOS INMEDIATOS:**

- 7.1. Control de Documentos.
- 7.2. Coordinador del Laboratorio de Calidad.
- 7.3. Inspectores de Calidad

## **8. RESPONSABILIDADES:**

- 8.1. Hacer cumplir el contrato, con el fin de satisfacer los requisitos del cliente, mediante revisiones periódicas a las áreas involucradas.
- 8.2. Conocer a detalle el proyecto, así como sus especificaciones, normas y procedimientos para planear y controlar las actividades del aseguramiento de calidad.
- 8.3. Revisión a modificaciones del proyecto para la planeación y ajustes al programa de aseguramiento de calidad.
- 8.4. La revisión y ejecución de los programas de aseguramiento de calidad.
- 8.5. Realizar en conjunto con el personal de compras, en Obra, la evaluación de subproveedores mediante los criterios de evaluación.
- 8.6. Reporta a sus superiores , el resultado de la evaluación de los subproveedores en cuanto a el cumplimiento de los requisitos de su Sistema de Calidad, conforme al alcance de los trabajos establecidos.
- 8.8. Evaluación continua a los subproveedores del padrón confiable, cuando así se requiera, para verificar el mantenimiento de su Sistema de Calidad o la Calidad de la misma de un producto específico.
- 8.9. Revisar las pruebas de materiales, productos y equipos que se realicen por cada concepto de obra donde sea necesario asegurar la calidad.
- 8.10. Comprobar que se hayan realizado las Calibraciones o Verificaciones de los equipos de medición o prueba en uso, y además que esté vigente su periodo de calibración.
- 8.11. Revisar que se controle el manejo, almacén, embarque y conservación de materiales y equipos que se usen durante la obra con el objeto de prevenir daños o deterioro.
- 8.12. Realizar la supervisión diaria de las actividades en los frentes, para verificar el cumplimiento del programa de aseguramiento de calidad.
- 8.13. Aplicar acciones correctivas a las No conformidades que afecten la calidad y verificar que se corrijan con prontitud, determinando las causas a fin de prevenir la repetición.

- 8.14. Llevar a cabo, mediante el designado, el control de documentos y archivo de la información que se vaya recabando de los diferentes frentes del aseguramiento de calidad.
- 8.15. Verificar que se cuente con toda la documentación necesaria, antes de otorgar la liberación parcial o total.
- 8.16. (y el Jefe de Control de Documentos) Verificar la correcta integración secuencial de los paquetes de documentación final, para su entrega al cliente conforme a los requisitos contractuales o convenidos. Asimismo, cuando el cliente no requiera los documentos y registros finales, éstos deben disponerse para su envío al área asignada y de acuerdo con los procedimientos de la Empresa para almacén.

## 9. FUNCIONES.

### 9.1. FUNCIONES TÉCNICAS:

- 9.1.1. Revisar y analizar las posibles modificaciones del Plan de Calidad y verificar la implantación de estos. Así como verificar que se cumplan las indicaciones del Plan de Calidad y que se documenten apropiadamente.
- 9.1.2. Verificar el cumplimiento de la elaboración de documentos.
- 9.1.3. Revisar los documentos elaborados, para constatar que responden a los lineamientos del sistema de calidad y/o requisitos contractuales que apliquen para cada caso en particular.
- 9.1.4. Vigilar la calidad del trabajo, la aplicación de los procedimientos constructivos vigentes y el cumplimiento de las especificaciones.
- 9.1.5. Levantar inconformidades, de ser necesario, y realizar acciones correctivas verificando el cumplimiento de estas.
- 9.1.6. Revisar y llevar a cabo el control de la documentación relacionada con las inconformidades, así como el control de medidas correctivas con sus respectivos apoyos técnicos.
- 9.1.7. Asegurar que se establezca y se realice el programa de aseguramiento de calidad con eficiencia.

### 9.2. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS:

- 9.2.1. Documentación de los procedimientos constructivos y modificaciones del mismo para hacerlo llegar a todos los que intervienen en la obra en los niveles medios y superiores.
- 9.2.2. Revisar que se documenten los certificados de calidad que proporcionen los prestadores de bienes y servicios de la obra.

9.2.3. Revisar que se lleve un control del manejo, embarque, almacén, limpieza y conservación de los materiales y equipo que se utilicen durante la construcción de la obra, para la prevención de daños y deterioro de estos.

9.2.4. Revisar lo referente a las pruebas de materiales, a productos y equipos que intervengan durante la obra e incidan en la calidad.

### 9.3. FUNCIONES DIVERSAS:

9.3.1. Informar a la Gerencia de Aseguramiento de Calidad sobre el desarrollo de los trabajos.

9.3.2. Mantener relaciones cordiales con el cliente y/o sus representantes, con los constructores, organizaciones participantes, compañeros de trabajo, así como con las personas vecindadas en la localidad y con las personas de mayor jerarquía en la zona.

Como se puede notar es muy importante que las personas que se involucren en el sistema de calidad de una empresa deben tener una preparación complementaria, que además de brindarle los conocimientos técnicos requeridos para desempeñar adecuadamente sus labores dentro de la empresa, tenga una visión de los problemas que se pueden presentar, de cuales son las posibles soluciones, y de como es que se debe apoyar en las diversa áreas de la obra para que los planes de calidad se lleven a cabo.

Además tiene una labor implícita y que en muchos de los puntos de esta descripción se manejan pero que no son lo suficientemente claros, y es que se debe involucrar a todas las personas de la obra en el sistema de calidad para que este tenga éxito, y además debe verificar que todo lo que se documente en los manuales, sea en realidad lo que se hace y que si se tiene métodos alternativos para realizara ciertas actividades estos también se documenten, así como asesorarse con los expertos para saber si lo que se documenta es la mejor manera de hacer las cosas o proponer maneras de que las personas involucradas en la práctica aporten nuevas ideas, o soluciones para que los métodos que se documentes sean los mejores o tiendan a ser la mejor manera de hacer las cosas.

### 1. NOMBRE DEL PUESTO:5

1.1. Gerente de Control

### 2. PERFIL PROFESIONAL DEL PUESTO:

1.1. *Ingeniero Civil y/o Ingeniero Industrial*

#### **4. REQUISITOS DE PERSONALIDAD Y DE HABILIDADES PARA EL PUESTO:**

- 4.1 Debe ser una persona con don de mando y habilidades de liderazgo.
- 4.2. Debe tener habilidades de planeación y de análisis.
- 4.3. Debe ser un individuo capaz de tomar decisiones de manera rápida y fría, así como de controlar situaciones de riesgo.
- 4.4. Debe ser una persona capaz de resolver problemas interpersonales y de comunicación entre sus colaboradores.
- 4.5. Debe ser una persona con habilidades para negociar o conciliar intereses.

Este es un puesto de suma importancia y es por ello que nos referimos a él, pero si la descripción completa como los anteriores, pero es de todas maneras un puesto clave ya que es el enlace entre la parte administrativa de la obra y la parte operativa, es quien debe vigilar el correcto avance dentro del programa de obra y quien debe conocer de todas las áreas de su funcionamiento y de los métodos para que las cosas sean realizadas de mejor manera, debe ser un líder que arrastre que tenga la capacidad de crear un ambiente de automotivación en todo el personal para que las relaciones entre el personal sean buenas, debe motivar a la creación de grupos de trabajo, y que estos a su vez se conviertan en grupos multidisciplinarios que se apoyen en cualquier momento que se requiera y que entre ellos surja una propuesta de solución inmediata a problemas en la operación y que no necesiten de una guía para realizarlo, todo esto y muchas otras cosas intangibles son responsabilidad de la persona que ocupe este puesto, y el perfil necesario se puede resumir en una palabra "líder", que es el integrador de todas estas características requeridas.

El grupo de profesionistas que deben de trabajar en la empresa deben estar capacitados y comprometidos con el desarrollo de las obras, orientados a la satisfacción de los requisitos del cliente y de la empresa, establecidos en el proyecto ejecutivo, especificaciones y contratos, para que se trabaje en equipo de manera planeada y sistemática.

Los perfiles de puesto de trabajo anteriormente propuestos, son indispensables para integrar a todos los participantes en el control de la obra para formar un equipo de trabajo, responsable y productivo garantizando el cumplimiento de los compromisos adquiridos.

De acuerdo a estos perfiles de puesto se debe contratar al personal capacitado, de acuerdo a los requisitos del proyecto, además de identificar al personal con mayor responsabilidad y habilidad en el puesto para su desarrollo profesional es la empresa.



Estas propuestas de los recursos humanos ayudan a tener una mejor calidad para el producto terminado y si en caso de que el personal sea un poco deficiente en su trabajo, detectar las necesidades de capacitación con el fin de que este personal impacte en forma directa la calidad de la construcción.

Para que tenga un mejor resultado el trabajo realizado, el director de obra y el superintendente de aseguramiento de calidad establecen y dan seguimiento a un programa mensual de capacitación con base en la detección de necesidades obtenidas por los representantes de las áreas registrando tanto la detección como la capacitación proporcionada.

Una parte importante en la comunicación de la obra lo desempeña el gerente de control, ya que este funciona como mediador entre todos los departamentos con el fin de que haya un buen trabajo en equipo, además es la persona que debe servir como el enlace entre la parte administrativa y la parte operativa, ya que se este puesto debe ser ocupado por un líder, y este es el encargado de crear un clima de automotivación, ya que debe trabajar para el beneficio colectivo y es el integrador y coordinador del buen entendimiento entre los encargados de cada una de las partidas de la obra.

Se ha observado en distintas obras, que las personas que desempeñan este trabajo no corresponden a los perfiles que se tiene planteados, ya que quieren dominar y hacer el entorno suyo pero sólo dan ordenes superficiales y sin un rumbo específico, las cuales solo causan confusión entre los departamentos y no tienen completamente claro que es lo importante y que lo urgente, además viven al día en el trabajo y son adictos a lo urgente, esto complica mucho su desempeño en las obras y frena el desarrollo de la creatividad del resto de sus compañeros, además de que con las ordenes sin rumbo se pierde dinero y realizan trabajos que muchas ocasiones resulta improductivo, ya que se logra un resultado diferente al esperado.

### 1.3 LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN, PLANEACIÓN ESTRATÉGICA, EVALUACIÓN COMPARATIVA (BENCHMARKING), Y MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO.

En muchas ocasiones se tiene que las organizaciones intentan poner en práctica alguna de las herramientas de administración novedosas pero no se ponen totalmente claros los objetivos y metas de la organización y se ponen esfuerzos grandes que en muchas ocasiones al no estar bien orientado resultan improductivos, además se incurren en gastos enormes y se tienen inversiones en consultorías, en cambios en las organizaciones y muchas otras cosas más, y al no obtener beneficios rápidos y la dirección de las organizaciones no presentar mejoras, tienen esfuerzos difusos y no se concreta nada, y con ello a lo que se llega es a perderse en la información y terminan por decir que el sistema que ellos escogieron para el cambio administrativo no funciona, y esto refleja falta de información de la organización y se tiene como consecuencia el abandono total de estos esfuerzos y la inversión se convierte en gasto, y se le resta mérito a las herramientas que se utilizaron mal, o en muchas ocasiones se pretende imitar a una organización a la que si le funciona el sistema y al implantarlo en su organización resulta que no se realizó la adaptación adecuada y se tiene un completo fracaso.

En el contexto de las nuevas herramientas administrativas se contemplan nuevos requerimientos de normalización y, la normalización es una práctica que invade nuestra vida, sin ella no sería posible el desempeño del que hacer humano. La torre de Babel tal vez sea el caso más famoso, verdad o leyenda, de la confusión e incluso desastre que conlleva la falta de normalización

La normalización se aplica a todos los productos, procesos o funciones de carácter repetitivo y es el medio a través del cual se establecen las características y referencias para juzgar la calidad de los diversos productos o procesos e implica la elaboración de documentos (normas) su publicación, aplicación y revisión.

Para aplicar las normas se debe entender la investigación de la función de las normas, es decir confrontar permanentemente la norma con la realidad, para saber si las características que se han tomado como significativas de la calidad, en verdad lo son; dicha investigación da a la norma el carácter dinámico ya que el resultado indicará si la norma funciona o no, y en esa base se puede ir modificando para que siempre sea el reflejo de la calidad del nivel de desarrollo alcanzado.

La normalización tomando en cuenta el entorno y factores que rodean la cultura de calidad la podemos clasificar, en tres niveles como lo son:

1 Normalización a nivel empresa: Es la actividad mediante la cual se establecen documentos ( las normas, procedimientos, métodos, especificaciones, políticas, etc.), que tienen como objetivo principal el establecer, definir, calificar y probar las características de los productos y los servicios que la empresa requiere.

2 Normalización a nivel nacional: es la actividad mediante la cual se establecen las normas después de consultar y tomar en cuenta a todos los sectores interesados dentro del país, como son: el sector fabricante, el nicho de consumidores, es sector gubernamental o estatal, el sector educativo, sector de investigación.

3 Normalización a nivel internacional: Es la actividad mediante la cual se establecen normas o recomendaciones internacionales entre naciones que tengan interese comunes. La normalización internacional produce normas y recomendaciones que toman en cuenta las necesidades y posibilidades de todos los países participantes. Dentro de esta normalización existen dos clases diferentes: la normalización regional (que considera a los países de una determinada zona geográfica o una situación económica similar) y la normalización mundial que considera o pretende considerar a todos los países del mundo. Dentro de la las organizaciones se tiene diferentes necesidades por las cuales se debe considerar a la administración normalizada como una muy buena opción y se requiere entre otras cosas para:

- Establecer las características que deben cumplir los productos y/o los servicios que ofrece.
- Establecer las características y los requisitos que deben cumplir los productos, equipos e instalaciones que utiliza la empresa.
- Efectuar sus actividades, procesos, diseños y en general su operación con criterios unificados y consistentes.
- Reducir al mínimo requerido las variantes de los materiales y equipos que produce la empresa.
- Reducir al mínimo requerido las variantes de los materiales y equipos que produce la empresa.
- Verificar los criterios de adquisición en la compra de bienes o servicios.
- Unificar los criterios en la venta de bienes y servicios.
- Participar en forma coordinada y provechosa en los organismos nacionales de normalización de interés para la empresa.

En la actualidad ya tenemos una gran parte de los productos y servicios con los que interactuamos diariamente, como lo son: la tensión de alimentación eléctrica de las casas e industrias, los servicios bancarios, los índices de calidad del aire y del agua potable, las tallas de la ropa y calzado el tipo de motor y cilindrada de los vehículos, las características de las llantas de estos, hasta las características de un tornillo, de un clavo o una corcholatas o taparroasca, se normalizan para facilitar la vida del hombre.

Los militares son usualmente reconocidos como los pioneros de la normalización de sistemas de calidad a través de las normas MIL Q-9858 (EUA) y DND-1015, 1016 y 1017 de Canadá. Pasos importantes fueron establecidos con la norma ANSI N45.2 (industria nuclear) y la normativa CSA Z299. Estas últimas podrían considerarse uno de los principales antecedentes de la normativa internacional ISO 9000, y éstas a su vez, son la referencias para las normas de sistemas de calidad de muchos países, como es el caso de las Normas Mexicanas de Control de Calidad (NMX-CC).<sup>4</sup>

El énfasis en la normativa industrial es hacia obtener la mejor relación costo-beneficio, por la adopción de un sistema de calidad (no enfocada hacia la seguridad como en el caso de la normativa nuclear).

La publicación de estas normas se hace en Francia por la AFNOR (Asociación Francesa de Normalización) Estas no tiene un carácter legislativo sino mas bien son reglas del arte. La tendencia desde hace dos decenios ha sido intentar armonizar las normas entre países. A partir de 1980, por la creación del comité técnico ISO/TC 116, algunos trabajos han sido tomados a cargo por la ISO para desembocar en las normas relativas a la calidad. La International Standard for Organization (ISO).<sup>4</sup>

En este nuevo esquema de las herramientas para administración encontramos que existe un parámetro de calidad donde las empresas para competir deben brindar un nuevo sistema administrativo, bajo normativas internacionales y de esta manera surge la herramienta que se ajusta a estas necesidades que es la normativa ISO 9000, esta herramienta se puede considerar una restricción pero en la realidad se tiene que se puede adaptar de manera definitiva, o se puede adaptar a la empresa para que esta mejore, y se tiene como apoyo para administrar adecuadamente la calidad que la empresa genere, ya que la calidad se puede convertir en el eje principal de la administración, donde se puede adoptar un sistema participativo que donde todos los miembros de la organización tengan el proyecto de mejorar en conjunto.

La International Standard for Organization (ISO), organismo dependiente de la ONU, definió a partir de 1986, cinco normas de aseguramiento de calidad para regular las relaciones comerciales internacionales.<sup>4</sup>

Este organismo publicó en 1987 la ISO serie 9000 de normas de aseguramiento de calidad y administración de la calidad, como un medio para racionalizar los muy variados enfoques existentes acerca de la calidad de los productos y servicios. Desde su adopción, la serie ISO 9000 ha sido ampliamente reconocida como; 1 Una ayuda para desarrollar los programas de administración de la calidad en las organizaciones. 2 Como un medio para asegurar que los productos suministrados por los proveedores cumplan consistentemente con los objetivos de calidad fijados.

---

<sup>4</sup> Tomado de los apuntes de la materia de calidad, impartida por el Ingeniero Octavio Estrada Sem 99-1

En esta norma puede definirse como europea en su origen ya que fue inspirada en los requerimientos de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte), organismo militar que definió la norma AQAP (Allied Quality Assurance Plans) que posteriormente fue adaptada por el ISO. Las ISO serie 9000 ha sido directamente adoptada por varios países. Por ejemplo, la serie ANSI/ASQC Q90 de los Estados Unidos y la EN serie 29000 de la Comunidad Económica Europea son idénticas a la ISO serie 9000. 4

Las normas de la ISO serie 9000 están escritas en términos generales e identifican los requerimientos básicos para la implantación y administración de sistemas de calidad, tanto internamente como en el desarrollo de proveedores en empresas manufactureras o de transformación. Son de carácter voluntario aunque la Comunidad Económica Europea requiere a las empresas cumplir con la norma EN 2900 para ciertas categorías de productos. Se pueden desarrollar normas de calidad más enfocadas a las necesidades de cierta industria en particular y también para empresas de servicios, o empresas de generación de sistemas de cómputo, a partir de las normas ISO serie 9000.

Las normas ISO están organizadas de la siguiente forma, donde está contemplando que estas normas son en las que se apoya el sistema de aseguramiento de calidad de la industria de la construcción: 3

- ✓ ISO 8402 Quality-Vocabulary 1986
- ✓ ISO 9000 Quality System-Quality Management. Guide for Selection and USE of Quality Assurance Standards 1987
- ✓ ISO 9001 Quality System-Model for Quality Assurance in Design/Development, Production, Installation and servicing 1987
- ✓ ISO 9002 Quality System-Model for Quality Assurance in Production and Installation 1987.
- ✓ ISO 9003 Quality System-Model for Quality Assurance in Elements-Guidelines 1987

La norma ISO 8402, 1986, contiene un glosario de conceptos básicos de calidad. La norma ISO 9000, 1987, provee también algunas definiciones básicas, explica estos conceptos, y proporciona directrices sobre como usar los demás documentos de la serie ISO 9000, 1987. Las restantes normas pueden ser agrupadas en dos áreas básicas de aplicación:

1. ISO 9004 junto con ISO 9000 se utilizan para propósitos de gestión de calidad interna a una empresa.
2. ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 se usan para propósitos de aseguramiento de calidad externo (evaluación y auditorias a proveedores).

---

3 Tomado del manual de la organización del caso práctico

4 Tomado de los apuntes de la materia de calidad, impartida por el Ingeniero Octavio Estrada Sem 99-1

ISO 9000 e ISO 9004 son usadas para guiar a una empresa de transformación en el establecimiento de un sistema de calidad interno. Como se indicó anteriormente, ISO 9000 establece las definiciones, conceptos básicos y la guía sobre como usar toda la serie; ISO 9004 analiza los elementos de calidad específicos y ayuda al usuario a identificar que elementos de calidad son aplicables a la situación de su negocio. ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 definen los requerimientos del sistema de calidad específico a usar, cuando un contrato en la relación cliente-proveedor requiere la demostración de capacidades moco proveedor. ISO 9001 e ISO 9002 enfocan el proceso de calidad como parte del diseño y manufactura de un producto, mientras que ISO 9003 enfoca el control de calidad en la etapa final del ciclo de manufactura o construcción. ISO 9002 incluye todos los elementos de ISO 9003 e incorpora otros, de manera semejante ocurre entre ISO 9001 que incluye todos los elementos de ISO 9002, e incorpora a su vez, otros requerimientos.

ISO 9001 es usada cuando la conformidad con los requerimientos especificados es garantizada por el proveedor en las diversas etapas de fabricación del producto, incluyendo las etapas de diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio. ISO 9002 se aplica únicamente en las fases de producción e instalación de manufactura o transformación, esto incluye todos los elementos de ISO 9001 exceptuando el control de diseño y el servicio. ISO 9003 es usada cuando es deseable controlar la calidad del producto únicamente en la fase de inspección final y prueba. Un distribuidor de productos puede ser usuario de la ISO 9003, la cual incluye los elementos de la ISO 9001, exceptuando la Revisión del Contrato, Control del Diseño, Compras, Productos Suministrados por el cliente, Control de Procesos, Acción Correctiva, Auditorías Internas de Calidad y Servicio.

El pilar que significa la calidad no ocupa el lugar que debe y no se le ha dado el lugar adecuado, mucha empresa no tienen la adecuada información para integrarse como proveedores y con ellos saber que la certificación bajo una normativa internacional le brinda la oportunidad de que sus productos o servicios lleguen a más lugares, pero en muchas organizaciones quedan inconformes aun con, el uso de la palabra calidad ya que no comprenden que la certificación no altera sus procesos lo que hace es brindar un mejor sistema administrativo para el control de los procesos de la empresa.

La implantación de las normas internacionales provocan un cambio de mentalidad de las personas en el trabajo e incluso en su vida privada, las vuelve ordenadas y metódicas y estas actitudes las llevan a todas sus actividades. La implantación es una fuente de motivación para el mejoramiento de los trabajadores, una de las mayores ventajas es que dentro de las organizaciones se elimina la personalización de las responsabilidades. Cuando se registra una falla, no se busca entre las personas, sino en el proceso: falta de capacitación del operario, errores en la documentación, superposición de funciones.

Dentro de las herramientas de Ingeniería Industrial encontramos otra que también es muy importante y es la Planeación Estratégica. Esta es una de las herramientas menos explotadas en la actualidad y que tiene grandes ventajas además de brindarnos un amplio panorama de lo que es nuestro entorno y darnos cuenta de cómo debemos explotar los recurso con que contamos, y la metodología que se tiene como la teoría básica de esta herramienta se presenta a continuación:

El establecimiento de la Misión, esta es la razón de ser de la organización y debe tener como características, que debe ser trascendente, se debe plantear de manera general y amplia, debe presentarse con un horizonte a largo plazo, que será el que marque la estrategia a seguir, en su redacción debe plantearse en un enunciado corto y debe ser muy clara tanto, que no necesite ser explicada para que todos comprendan lo mismo al leer el enunciado.

Poder poner por escrito cuales son los valores y principios, esto se debe plantear de manera tal que sean los que caractericen a toda la organización y a cada uno de los elementos que la integran, donde los principios son los que marcarán la conducta de la organización y de los individuos asociados a ella, y los valores dictaran lo que es importante tanto para la empresa, como para la organización.

El establecimiento de objetivos, esto es que se deben plantear objetivos que serán preliminares ya que estos pueden cambiar según la etapa que la empresas viva y, conforme la planeación madure, los objetivos al plantearlos deben tener las siguientes características: deben estar alineados a la misión de la empresa u organización, ser total y absolutamente claros, deben estar acotados en el tiempo, ser alcanzables, y representar un reto, el cual al alcanzarlo dará un parámetro a la empresa de crecimiento.

Las metas que se planteen en este punto también deben cumplir ciertas características: también deben estar alineadas a la misión, deben ser también total y absolutamente claras, deben ser medibles, deben estar también acotadas en el tiempo y también deben ser alcanzables para que no brinden sensación de frustración al no poder llegar a ellas. Estas metas se deben enfocar a alcanzar objetivos y se pueden comenzar a dictar políticas que son las que norman las decisiones que la organización toma para casos específicos.

Se debe comenzar a realizar el diagnóstico de la situación actual esto es que se debe buscar la realidad objetiva, de la empresa, esto es que se debe tomar la realidad tal cual es para poder tomar decisiones que nos lleven a un buen camino en la planeación.

Se deben tomar las características internas de la empresa esto es que se busca dentro de la empresa lo que mejor tiene, estas se enlistan como las características que la hacen mejor, y se toman como las fuerzas; posteriormente se enlistan las debilidades de la empresa, son las características internas de la empresa que pueden empeorar la situación actual. Y luego se busca fuera de la empresa se enlistan las oportunidades que se le presenten en el momento que se hace el estudio. Estas son las características externas que hacen que la empresa mejore y que no este en sus manos controlarlas. Por último tenemos las amenazas que son las característica externa que pueden hacer que la situación actual de la empresa empeore y que tampoco esta en las manos de la empresa controlarlas.

Posteriormente tenemos el análisis de los factores positivos de la empresa, donde se toman todas las fuerzas y las oportunidades que se le presentan a la empresa y se enlistan de mayor a menor dependiendo el grado de importancia que estas tengan para la empresa esto se hace por separado las oportunidades de las fuerzas y luego se hace una lista única donde se pondera y se pone que es lo mejor que tiene nuestra empresa, en las listas realizadas se pueden tener dos factores en el mismo renglón.

Esto se realiza algo similar para la identificación de la problemática que pueda presentar la empresa, y en este renglón tenemos que se deben enlistar las por separado y posteriormente se debe realizar una lista única donde también se pueden tener dos rubros en un mismo renglón, de esta manera se busca encontrar lo más malo que tenemos, y debemos distinguir que lo importante es estratégico y lo urgente es táctico, para poder plantearles las soluciones adecuadas.

Luego de haber realizado estos pasos se deben revisar los objetivos planteados anteriormente con lo que se busca que con la información que ya obtuvimos se puedan replantar los objetivos y se observe si estos son alcanzables o no según los recurso con los que contamos, o si salió que la empresa puede sufrir alteraciones por cosas que no puede controlar. Con lo mencionado anteriormente tenemos que si la empresa encuentra que lo mejor que tiene en una oportunidad, la empresa se presenta como vulnerable, pero si encuentra que lo mejor que tiene es una fuerza esto nos indicará que la empresa es estable.

El punto que es más difícil de conseguir que es el rompimiento de paradigmas negativos, ya que si este punto no se logra lo anteriormente hecho se quedará como un acto de buena fe ya que no se podrá alcanzar nada en concreto, y para esto nos debemos preguntar:

¿Que es lo que se implica para alcanzar el objetivo?

¿Que es lo que tengo que romper o adoptar para lograr ese objetivo?

Se deben desarrollar estrategias ya que estas son el camino que debe seguir la empresa para alcanzar los objetivos que se hayan planteado, y la eliminación de los paradigmas negativos puede estar dentro de la estrategia, pero si esto no es posible se pueden adaptar los objetivos para que los paradigmas no sean un obstáculo.



Tenemos que se debe plantear un plan de negocios, este es el camino que se debe seguir para que las acciones que se proponen sean llevadas a cabo, y nos dicta un esbozo de que es lo primero para atacar y posteriormente como se desarrollará toda la planeación. Acto seguido se plantea la etapa de Implantación y se proponen las estrategias de control para llevarlas a cabo y estar preparado para eventualidades.

Para nosotros también es importante que se mencione las herramientas básicas de la planeación como lo son las técnicas para formular planes y presentarlos, explicarlos y discutirlo, suelen ser los más abundantes y diversificados dentro de todas las etapas de la administración. Sin embargo las técnicas más utilizadas quizá sean las siguientes:

- > Manuales
- > Diagramas de proceso
- > Diagramas de flujo
- > Programas Gráfica de Gantt
- > Las técnicas de Pert
- > Diagramas de Ishikawa
- > Diagramas de ruta critica

Planteamos el Benchmarking como una herramienta de referenciación la cuál nos puede ayudar para conocer nuestra situación frente a la competencia y puede ser un indicador que nos ayude a saber en que áreas de debe reforzar la empresa y como puede descubrir a nuestros ojos que la competencia tiene una fortaleza que no se ha explotado adecuadamente, o que existe una manera de hacer las cosas de manera más fácil y que esta le esta ayudando a la competencia ha ser mejor en algún aspecto que nosotros y esta se puede explotar de mejor manera para nuestro beneficio.

El Benchmarking es una herramienta fundamental no sólo para aplicarla dentro de la ingeniería, sino podemos dar cuenta exactamente como van nuestros productos o servicios en el mercado. Este consiste en hacer una comparación de nuestro producto o servicio con respecto ala competencia.

Hoy México, esta viviendo un cambio desde el momento en el que aceptamos los tratados celebrados por otras naciones, lo cual nos indica que estamos compitiendo con la mejor industria del mundo.

No sólo es para ver donde nos encontramos sino para poder notar en que aspectos de nuestro negocio estamos mejor y en cual podremos estar mejor para estar a la vanguardia.

El realizar un Benchmarking completo se necesita conocer con profundidad el mercado en el que trabaja, esto es el consumidor y la competencia. Pero también debemos tomar en cuenta la máxima premisa de los ingenieros industriales es siempre hay un método mejor.

Los requerimientos del cliente es una forma de analizar y de percatarnos que es lo que quiere el cliente del producto o servicio. Debemos preguntarnos cuales son los factores críticos para un exitoso desempeño de la operación que se quiere comparar.

Esto involucra no sólo coleccionar datos cualitativos y financieros difíciles sino también identificar y documentar el contenido operativo y los procesos los cuales nos ayudan a entender el desempeño de la organización. Analizar significa tanto que podamos entender similitudes y diferencias, como las conexiones con el contenido operativo principal.

No sólo es necesario llevar las mejoras a la práctica, sino también desarrollar ala organización y cambiar su enfoque hacia el comportamiento orientado al desempeño.

El estudio solo tendrá éxito hasta que la acción ha sido tomada para realizar el potencial de mejoramiento y que los resultados hayan sido alcanzados.

Es importante aclarar que existe una relación muy estrecha entre los requerimientos del cliente y los requerimientos de ingeniería ya que para cumplir los del cliente, se necesita de ingeniería ya que para ir mas allá de las expectativas del cliente se necesitan todas las herramientas de formación de un ingeniero.

## II. HISTORIA DEL PROBLEMA DE ADMINISTRACIÓN TÉCNICA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

- II.1 Raíces históricas de la evolución en la administración de la construcción.
- II.2 Las influencias políticas, sociales, económicas y financieras en la industria de la construcción en México
- II.3 La cultura, el nivel educativo, la idiosincrasia y los valores sociales del entorno de la industria de la construcción

“Si usted se encarga de la calidad, las ganancias se generarán por si mismas. Lo que hay que privilegiar no es la búsqueda de los resultados sino de los progresos que nos conducen a ellos.”

*Masaaki Imai*

## II.1 RAICES HISTORICAS DE LA EVOLUCIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.

La industria de la construcción en nuestro país es una de las mas grandes y que más se ha desarrollado; su crecimiento ha sido desordenado y podemos decir que se puede atribuir esto a que su administración ha sido intuitivamente por objetivos y como en cualquier otra empresa la calificación de su éxito se le otorga dependiendo de sus resultados, pero se a trabajado solo por mantener una continuidad, nunca por realizar una referenciación y evaluar su éxito calificándolo de acuerdo al grado de satisfacción que le proporciona a los que han sido sus clientes y el servicio que se les proporciona: preventa (el servicio que se ofrece antes de haber terminado la construcción de los inmuebles que se ofertan), durante la venta(en el contacto que se tiene con el cliente durante la adquisición del inmueble a tratar) y el que se le puede considerar como el más importante ya que puede atraer más clientes posteriormente y es la posventa(así se le puede llamar al servicio que se les ofrezca a los clientes después de un tiempo de que ya se realizo la venta, y puede consistir en mantenimiento, reparaciones o ajustes, que sean pertinentes luego de la ocupación del inmueble y esto le dará a la empresa la oportunidad de fortalecer el vínculo que se establezca en el contacto por la venta y que este cliente nos puede recomendar o volver interesarse de nueva cuenta por un nuevo inmueble de nuestra compañía) , esto es atribuible a que la administración no se puede pensar en que tenga el grado de universal y mucho menos exacta, además, analizando en los diferentes enfoques que se han desarrollado ya que estos se han dado en Norteamérica y Europa y se pueden tener adaptaciones a nuestros país pero con la idiosincrasia en la que nos desarrollamos esto es muy difícil, ya que nuestros paradigmas no permiten que aceptemos un cambio radical de manera fácil, además se acarrear vicio como la corrupción, la impuntualidad, y que se debe cumplir con la jornada de trabajo y no se piensa en que esta se debe disfrutar y que al trabajar se debe buscar una superación diariamente, y aun teniendo autores latinoamericanos, no se tiene quien estudie a fondo nuestra industria de la construcción, que es un sector muy poco analizado y en el que no se han presentado grandes avances.

Para esto podemos considerar a la administración como la integración dinámica y la óptima distribución de los recursos, de las funciones de planeación, organización, dirección y control para alcanzar el fin común de un grupo, de la manera más económica y en el menor tiempo posible.

Tomando en cuenta esto se debe analizar el personal que se involucran en el ámbito empresarial, ya que estas personas crean un vinculo mayor del que se puede apreciar a simple vista, ya que la gente que trabaja en la empresa y todas las que se encuentra rodeando a esa entidad lucrativa son participes de alguna manera del compromiso que se tiene con su buen funcionamiento y que al crear una fuente de trabajo esta trae consigo una responsabilidad de gran trascendencia. Como ya mencionamos se tiene un vínculo directo con la supervivencia y estabilidad de un grupo de personas que, y que este grupo

crecerá conforme la empresa se consolide, es por ello que si una pequeña empresa tiene un compromiso grande y debe luchar por sobrevivir, una empresa que tiene un número de trabajadores grande, tiene un compromiso mayor y debe apreciar correctamente el valor que tiene cada una de las personas que esta involucrada con ella, ya que el compromiso no es solo con la empresa y la supervivencia de la misma de las personas, sino que se debe afrontar adecuadamente el compromiso social que una fuente de empleos representa y que una empresa grande también puede afectar la economía de una región o inclusive de un país entero dependiendo de su magnitud, y del número de personas que emplee, esto es por que también se deben analizar las repercusiones que puede tener para terceros o para la gente que esta involucrada puede representar el fracaso personal, y no solo el dejar de percibir un sueldo, que seria la menor de las consecuencias para un sector del grupo de pertenencia.

Desde nuestro punto de vista la función principal del empresario es la creación de un organismo estable, en continua superación y teóricamente perdurable, para este se debe analizar no sólo el entorno económico, y político de un país sino en un enfoque diferente se deben tomar en cuenta las raíces históricas, la idiosincrasia de su gente y todo lo que esto representa, para que con un enfoque de planeación estratégica se puedan analizar las oportunidades y fortalezas del organismo y que estas se acrecienten, y con ello la empresa tenga un futuro promisorio y que no se le pueda presentar una dificultad con respecto a su gente. Nosotros planteamos que la mayor fortaleza de una empresa en el sector constructivo es la gente que se encuentra involucrada en ella.

Reafirmando esto se debe considerar no solo a las personas que se involucran directamente con la empresa como lo son, los empleados, los socios y directivos, sino a todos los sectores que se encuentran rodeando a las funciones que tiene la empresa, y entre estas se encuentran los contratistas, pero en nuestro país se tiene una característica pésima y vicios tremendos en este aspecto, ya que las personas que se involucran de esta manera solo luchan por una supervivencia y no se preocupan por garantizar una permanencia y continuidad para que se cuente con ellos como un apoyo a las empresas, solo se dedican a sacar pequeños trabajos y desaparecen muy rápido.

En este aspecto la mayor parte de los contratistas en el sector de la construcción tiene un grado de compromiso muy pequeño con las constructoras, y no representan un apoyo para la consecución de un proyecto sino por el contrario, las constructoras deben cuidar que las obras para las que fueron contratados se terminen cuando se tienen planeadas o lo más aproximado a la fecha que se programo, que la calidad de las mismas sea la que tiene en las especificaciones, y todo lo referente al cumplimiento de las obras en tiempo, costo, cantidad y como ya se dijo calidad, y todo esto por que en nuestra cultura no se tiene un grado de compromiso en el que se apoye un contrato, siempre se busca entregar menos del material que se cobra en el contrato, entregar en el tiempo que se plantea aunque no se cumpla con la calidad contratada, y todos los vicios que ya conocemos, aunado a las consecuencias de las distorsiones en una relación, entre conocidos

ya que se presta a que una persona por no perder una amistad firme de recibido algo que no cumple con lo especificado o simplemente que no sirve, y como ese los vicios de comprar donde se ofrecen regalos a las personas encargadas de decidir a quien comprar, y todo lo que significa perder la lealtad a la camiseta de una empresa, ya que esas personas no solo perjudican a un sector de la empresa, sino a toda la empresa y ese tipo de actitudes son las que ponen en riesgo la continuidad de una empresa por más que los directivos se empeñen por ahorrar en recortes de personal y recortes presupuestales se debe arrancar vicios que ya se heredan degeneración tras generación, como el emplear a una persona aunque no sea necesaria por que es un conocido, y lo peor es que en muchas ocasiones se emplean a personas que no tiene la capacidad de desempeñar una labor de manera adecuada, y ocupan las vacantes de personas muy hábiles para desempeñar cierta actividad. Todo esto solo es un ejemplo de los vicios que ya se heredan y que por ceguera de taller no son fáciles de detectar.

La mayoría de los contratistas en la construcción tienen pocas dificultades para modelar y colocar concreto, colocar acero y dirigir la carpintería, el enyesado y otros trabajo sobre el terreno; sin embargo, la primera etapa de la construcción incluye trabajo subterráneos, tales como las excavaciones, el apuntalamiento de taludes, el desagüe y la construcción de los cimientos. Con frecuencia, la etapa subterránea presenta muchos problemas y causa más pérdidas económicas, retrasos y reclamos que cualquiera de las otras fases de la construcción subterránea sólo puede aprenderse "a la manera ruda".<sup>6</sup>

Esto está completamente ligado con lo que nosotros tratamos en los casos prácticos que analizamos ya que están enfocados totalmente a la parte de la cimentación profunda. Este tema es para nosotros fundamental ya que un pequeño retraso en la entrega de una de estas etapas, tiene repercusiones en todas las obras subsecuentes, y no se puede comenzar de manera paralela, debido a que no se puede trabajar si estas no están terminadas.

Esto tiene dificultades que se presentan desde la etapa de planeación hasta la etapa de su ejecución, ya que no se planean incidentes a pesar de que las personas que están a cargo de las partidas son personas de gran experiencia y con un historial sólido para llevar de buena manera las obras a su cargo, pero nunca prevén que les toca estar en contacto y que depende de la materia prima más difícil que es el recurso humano, por lo que se tienen intervenciones inmediatas. Los operarios son quienes hacen la diferencia entre una obra, rápida, y de buena calidad.

Nosotros proponemos que se lleve una planeación real para que las obras tengan una consecución en el termino que se plantea, a pesar de tener todos los documentos que indican lo que se va a realizar de obra, estos son los planos y las especificaciones de cada obra.

---

<sup>6</sup> Tomado del libro "Administración de empresas de construcción" de Suárez Salazar

En general, corresponde al contratista seleccionar sus propios métodos de preparación y protección del sitio de construcción y acepta la responsabilidad consiguiente. Cuando se presentan dificultades inesperadas, tales como terrenos inestables, rotura de líneas de servicios públicos o deslizamientos de los sistemas de apuntalamiento de las excavaciones, será posible que se necesiten cambios importantes de los métodos de construcción que estén utilizando. Por su parte, esos cambios pueden requerir que se modifique la estructura misma; es decir, quizá la estructura no corresponda ya a los planos originales. Esto también se debe tomar en cuenta para un proceso de normalización ya que se debe contar con procedimientos técnicos constructivos que contemplen muchos casos especiales o en su defecto se deberá tomar con un procedimiento técnico constructivo auxiliar, para que con este se puedan llevar a cabo trabajos especiales sin romper la filosofía de la normalización.<sup>6</sup>

Aunque en la mayoría de los contratos se prevé la supervisión de la construcción por el responsable de la obra, esa vigilancia suele ser intermitente y se limita a la estructura. Los responsables de obra sólo suelen ocuparse de los métodos de construcción después de que se presentan problemas graves, y esto no debería pasar, ya que se deberían ya formar grupos establecidos de trabajo que estén totalmente comprometidos con su trabajo y que ponga su mayor esfuerzo en seguir adelante para que las obras lleguen a buen término.

Se está pensando en la calidad, en poner en marcha los sistemas de normalización internacional, y otros muchos enfoque donde se planea que la calidad de las obras cumpla con las expectativas de el cliente, se le debe trabajar en un plan de convencimiento a todos los niveles de las empresas para que estos se comprometan con los sistemas de calidad que su fuente de trabajo plantea, y se deben convencer de que la calidad se hace, y esta no se controla, y con ellos se debe plantear que las personas que trabajen en una empresa con objetivos de llegar a una calidad, o un sistema de normalización internacional, debe plantear cambios en sus estructuras, y que se debe trabajar con un convencimiento absoluto desde la cabeza hasta la última persona que intervenga para la empresa, ya que como se dijo anteriormente si algo es importante para una empresa eso es su gente, y esta es quien marca la diferencia entre una empresa triunfadora y una que no destaca.

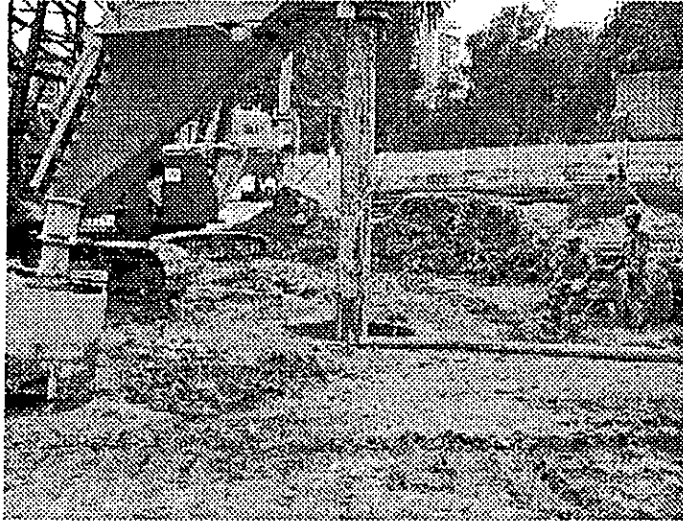
Hablando de la excavación profunda, por su misma naturaleza esta presenta dificultades, ya que se puede dar el caso de que se tenga un terreno plano, uniforme y normal, y en este puede haber cambios bruscos, además la descarga del terreno provoca reacciones, y el debilitamiento de las calles adyacentes causa desplazamientos laterales. Estos pequeños desplazamientos pueden romper los conductos de agua, ablandar el terreno y provocar más deslizamientos.

En el proceso de excavación, apuntalamiento, preesforzado del apuntalamiento, instalación de muros de contención de suelos (muro milán), cimientos permanentes y relleno, requiere planeación.

---

<sup>6</sup> Tomado del libro "Administración de empresas de construcción" de Suárez Salazar

Las etapas anteriores deben ajustarse a un plan de general, con alternativas, para cuando surjan problemas que provoquen retrasos en algunas de las fases del nuevo programa de obra.



Aquí se muestra la perforación para una pila, con una barrena y en la punta un cangilón (bote) con el que se extrae el material y se logra el espacio para la colocación del acero de refuerzo de la pila

Los trabajos estables para las excavaciones pueden invadir las calles o las propiedades adyacentes. Cuando sea preciso apuntalar los suelos, las excavaciones tendrá que hacerse en etapas, con el fin de dejar tiempo y espacio de trabajo para la instalación de puntales y anclajes.

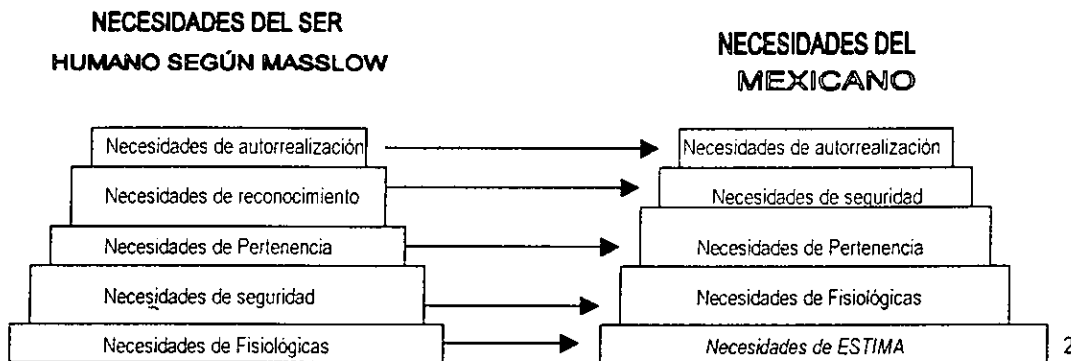
Un punto de gran importancia es el desagüe, y en este punto se debe tocar el caso de cuando la información preliminar sobre los suelos señale la existencia de un nivel freático por encima del subnivel de la construcción, al elegir los métodos de desagüe se deberán tomar en cuenta las condiciones de drenaje del suelo y si puede efectuarse un bombeo dentro de la zona. También son muy importantes ya que este problema debe ser solucionado antes del inicio de la excavación puesto que tiene reacciones en cadena como retrasos en las excavaciones, o puede acarrear problemas de tráfico en los camiones que deben desalojar el material que se extrae en la excavación y otros problemas, como espacio, o humedad cerca de los almacenes, entre otros. 6

Los defectos del desagüe en la zona también tiene gran importancia, ya que la eliminación del agua puede provocar el asentamiento de estructuras cercanas, sobre todo si dichas estructuras presentan signos de fatiga estructural, que se manifiestan por medio de los agrietamientos debidos a los asentamientos por pequeños que sean, además se puede poner en peligro las edificaciones vecinas ya que en algunas ocasiones se encuentran apoyados sobre pilotes de madera, cuando el deceso del agua freática exponga las cabezas de los pilotes a la descomposición en seco, si la eliminación de agua en el sitio prosigue durante varios meses, puede necesitarse un proceso de recarga, para mantener el nivel freático.

6 Tomado del libro "Administración de empresas de construcción" de Suárez Salazar



Pero todo esto redundante en lo que ya se trato al inicio de este mismo capítulo, que la importancia del mayor recurso con que se cuenta en cada empresa, es el recurso humano, y sin el cuál su función es inoperante, y no se le ha dado la importancia adecuada a este desde su fundación, debido a que las personas que se involucran en el ámbito de la construcción se piensa que son siempre las personas de las grandes masas, personas que trabajan por dinero y que no se preocupan por un reconocimiento, los encargados de las obras, tienen la creencia de que ese tipo de personas no piensa y que solo necesita comer y no se preocupa por tener una recompensa diferente como el reconocimiento. Todo esto se puede observar en una pirámide de Maslow, y al mismo tiempo ponemos en comparación con lo que son las necesidades de un trabajador mexicano, esto es por que las personas con estudios piensan que la pirámide que se debe cumplir pero no se ponen a pensar en la idiosincrasia de los mexicanos, por ello este es el comparativo que planteamos:



Esta comparación entre las dos pirámides es una crítica para las personas que están a cargo de un frente de trabajo que deben crear un clima de motivación entre las persona a su cargo para que estas sientan que su trabajo es apreciado, que todas sus labores son apreciadas, que tienen un valor, esto es con la finalidad de aumentar la autoestima de cada persona y con ello poder pedir un rendimiento más alto de las personas brindando incentivos no económicos, ya que estos son los que más le convienen a la empresa, le agrandan más a los empleados y los ayuda a sentirse a gusto en su trabajo y con ello se ayuda a su realización como personas.

Esto obedece a todo lo contrario de cómo se actúa en las obras ya que no se le da el valor necesario a cada uno de los integrantes de los frentes, y se cree que los trabajadores solo van por recibir un salario y no crecen como personas cuando realizan su trabajo y una premisa que se debe tomar en cuenta es que una persona siente y piensa mientras trabaja, y esto no es tomado en cuenta para incentivar gente.

Y como ya se dijo las necesidades en el orden de importancia cambian y es diferente ya que lo principal para un trabajador en nuestro país es ser reconocido,

2 Tomado de los apuntes de la materia de Administración impartida por el ingeniero Carlos Sánchez Mejía

puesto que si se siente bien al realizar sus labores rinde más, y esto es algo que no se explota adecuadamente en las empresas, y nuestros trabajadores ponen en segundo lugar las necesidades fisiológicas. Se puede observar que muchos trabajadores y en especial los que participan en las labores de obra directa de la construcción primero buscan ser reconocidos y luego tener una seguridad para cubrir sus necesidades fisiológicas, y posteriormente un grado que ya consideran ellos como superior es la pertenencia, ya que ese nivel les da una seguridad donde se sienten superiores y su rendimiento es realmente sorprendente.

Ya cubierto todo esto, buscan cubrir sus necesidades de seguridad, que son muy difíciles de conseguir en ese medio socioeconómico, para Maslow la cúspide de la pirámide es la autorrealización, y refleja en ella que se trabaja desde el primer escalón de la, esto no lo notan las personas que se encuentran en el nivel administrativo, ni quienes son los enlaces entre los niveles administrativos y los operativos como es el caso de los gerentes de control que ya se citaron, pierden la dimensión de lo que es un ser humano. La idea que se percibe por parte de estas gentes es que trabajan con personas que no piensan y que solo se les debe recompensar por las cosas que reportan que hacen y solo se deben dirigir a ellos personalmente cuando comenten algún error pero se les debe dar una dimensión real por las cosas que hacen y se deben concientizar de que trabajan con humanos y no con números.

Clorence Francis encuadra en pocas palabras el sentido de la dirección hacia los recursos humanos en la siguiente frase: " Se puede pagar a un hombre por su tiempo, su presencia a los actos mecánicos que realiza para cumplir con su trabajo. Sin embargo, no se puede comprar su entusiasmo, su iniciativa o su lealtad, pues éstos son cosas que deben ganarse", y esto es lo fundamental para hacer que una empresa se fortalezca, haciendo más sólida su plantilla de trabajadores, que se sientan personas y no simples números, o masa que se mueven y no tienen opinión, esto es por lo cuál nosotros pretendemos analizar más allá las raíces de los problemas de actitud de las personas que laboran en el sector constructivo. Por lo tanto se puede concluir que la comunicación es el principal recurso del que dispone la dirección de un proyecto, o cualquier jefe de área o frente de trabajo, para obtener de sus colaboradores: el entusiasmo, la creatividad y la lealtad de su personal.

Todo esto se logra sólo si la comunicación se da de manera verdadera, clara, seria y algo muy importante consistente, todo esto lo que debe buscar es trabajar como un equipo no como talento aislado, que tienen rumbos diferentes y que el que jale más fuerte de los equipos será quien fije el rumbo de los demás, por ello la mejor arma para lograr que los trabajos se lleven a cabo adecuadamente es la comunicación y para ellos lo importante es valorar adecuadamente a cada uno de los elementos de la compañía ya que solo de esa manera se logrará que den su mayor esfuerzo en todo momento y que con ello se tome en cuenta que lo primero para un trabajador en nuestro país es ser reconocido y no ganar un salario que luego gasta para buscar la estima que no consigue en le trabajo, y que en muchas ocasiones piensa que puede comprar con el salario que gana.

La industria de la construcción ha experimentado muchos cambios y más en la administración de las obras, se tiene conocimiento de que en la primera gran obra de ingeniería para solucionar el problema del drenaje en México que fue el colector número 1 el Ingeniero Enrico Martínez tenía a su cargo toda la administración de la obra, él era quien realizaba la supervisión, la realizaba compras e inclusive él era quien pagaba los días de ralla, esto significaba un control excesivo, y tenía la idea del centralismo del poder donde se tenía a muchas personas pero no se delegaban responsabilidades para poder conocer hasta el más mínimo detalle de lo que ocurría en la obra por lo que el trabajo de esta persona era desgastante y no tenía verdaderamente el tiempo suficiente para conocer a fondo cada aspecto que tenía a su cargo. Fue por ello que la administración de la obra evolucionó de tal forma que se comenzó a delegar responsabilidades y a utilizar al personal mejor preparado para desempeñar esas actividades.

Esto trajo como consecuencia que al crear las organizaciones se tratara de delegar responsabilidades además de descentralizar el poder y las mismas responsabilidades, pero la obesidad de las mismas organizaciones en este momento hace que se piense nuevamente en centralizar la administración pero esa tampoco se presenta como la mejor de las alternativas, y lo que nosotros proponemos es que se busque un punto intermedio donde se tenga una administración que realice un trabajo de calidad y que cumpla con su trabajo, pero que tenga una conciencia de honestidad y ética profesional para desempeñar sus labores y se eviten desvíos, robos y malversaciones de fondos con lo que se tendría una administración comprometida con la empresa a la que sirve y sus labores darán las mejores respuestas y resultados para que la obra funcione de manera adecuada, pero en resumen se debe contar con personal profesional que realice su trabajo bien, con ética profesional y que evite los robos y la corrupción y esto dará una administración de obra eficiente y que brinde soluciones.

## II.2 LAS INFLUENCIAS POLÍTICAS, SOCIALES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN MÉXICO.

Con la inauguración del Real Seminario de Minería (hoy facultad de ingeniería de la UNAM) se iniciaron la enseñanza y el ejercicio profesional de la ingeniería en el país. Las obras de muchos de sus egresados y maestros han modificado la fisonomía del territorio nacional y las situaciones sociales, políticas y económicas han tenido siempre repercusiones en la evolución de esta ciencia, cuya importancia es evidente:

Con una solemne ceremonia se inauguró en 1792 el Real Seminario de Minería, ubicado en el numero 90 de la calle que hoy lleva el nombre de Guatemala, siendo esta la primera Casa de Ciencias de su tipo en el continente americano.

Por primera vez en 1843 aparece en los planes de estudio el término de "ingeniero" cuyos profesionales que ostentaban este título ya habían realizado a finales de siglo, importantes obras hidráulicas y posteriormente se inauguraría el primer ferrocarril de servicio público entre Veracruz y el Molino, así como el servicio de telégrafo entre la Ciudad de México y Nopaluca Estado de México. Fue hasta 1867 que el Colegio de Minería se convierte en La Escuela Nacional De Ingenieros y se fundan las carreras de ingeniería civil, ingeniero mecánico e ingeniero topógrafo.

Entre 1878 y 1908 se construyeron cinco mil cuarenta y tres escuelas públicas y mil ochocientos treinta y una privadas, sin dejar de mencionar que en 1890 se empezó a construir el sistema hidroeléctrico de Necaxa, cuya capacidad era la mayor del mundo y que en 1900 fueron inauguradas las obras del desagüe de la Ciudad de México y también en 1905 se comenzó a construir El Hospital General y el Hospicio de Pobres.

En 1932 se construyo un oleoducto entre Palma Sola, Veracruz y la Ciudad de México.

En 1938 cuando el presidente Lázaro Cárdenas decreto la expropiación petrolera, había 11 ingenieros petroleros en el país y trece alumnos que estudiaban la carrera en la Escuela de Ingeniería.

En 1947 los ingenieros Bernardo Quintana, Javier Barros Sierra y Saturnino Suárez entre otros, fundaron la empresa Ingenieros Civiles Asociados, principal complejo constructor de América Latina de gran orgullo para los Mexicanos.

En 1948 se diseño por primera vez un edificio para resistir sismos, La Torre Latinoamericana, iniciando las obras de construcción en 1949.

El 5 de junio de 1950 se coloco la primera piedra de La Ciudad Universitaria y en este mismo año se inauguro la primera estación de televisión que hubo en el país La XHTV Canal 4.

En 1959 La Escuela de Ingeniería se convirtió en La Facultad de Ingeniería cuyo primer director fue el Ing. Antonio Dovalí Jaime.

En 1966 se inauguró el Estadio Azteca y un año después se comenzó a construir la línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México ( metro). En 1976 en la Ciudad de México se construyo la nueva Basílica de Guadalupe.

En 1985 el doctor Rodolfo Neri Vela, egresado de nuestra facultad, fue el primer mexicano que viajo al espacio en el transbordador espacial Discovery de la NASA. En 1990 la Facultad de Ingeniería rindió homenaje al maestro Luis Mascott López quien dirigió el sistema de electrificación en la Ciudad Universitaria, que fue imitado en la mayor parte del país y en varios lugares del extranjero. También en este año el director de la Facultad Ing. Daniel Resendiz, entrego al director general del metro Ing. Gerardo Ferrando Bravo, nuevos diseños de elevadores para el cierre de puertas y un registro y un procesador electrónico de eventos. 7

Esto por ofrecer un breve panorama de lo que en esencia es una imagen ante el mundo y el orgullo de poder presentarla como mexicano. Es importante decir que el incremento o decremento de las actividades de la industria de la construcción van íntimamente ligadas al desarrollo del país y que el auge de esta se mantiene en tanto exista estabilidad social, económica y política. Más aun se sabe que la evolución natural de las obras de ingeniería es un poderosos indicador del progreso en todos sentidos de una nación.

Es por eso que estas condiciones les exigen a los profesionales el tener que planear, programar, organizar y controlar adecuadamente todos los recursos que requieran aplicar sin olvidar que la actualización es primordial, dado que surgen equipos más potentes y modernos así como se generan nuevos procedimientos constructivos y se desarrollan nuevas técnicas. Dentro de los campos en la profesión del ingeniero civil ocupa un lugar preponderante la construcción ; en la realización de una obra, este campo sigue inmediatamente al de diseño y precede a los de operación y mantenimiento de obras. Consiste la construcción, en la realización de una obra combinando materiales, mano de obra y maquinaria con el objetivo de producir dicha obra de tal manera que satisfaga una necesidad normalmente colectiva y que cumpla con las condiciones planteadas por el diseñador entre las que se encuentra con importancia sobresaliente a la seguridad. 8

La construcción puede definirse como uno o varios procesos de producción en el o los que se combinan recursos (materiales, mano de obra y maquinaria) para logra el producto terminado. Se trata entonces de un proceso industrial típico que solo difiere del clásico en que las obras normalmente son diferentes y se requiere estudiar un proceso que será diferente para cada obra, no repetitivo como sucede con un proceso típico industrial.

---

7 Tomado de los apuntes de ingeniería industrial y productividad del Ing. Antonio cordero semestre 99-1.

8 Tomado de los apuntes de movimiento de tierras de la facultad de ingeniería UNAM.

### Influencias sociales.

Los recursos de la naturaleza y su aprovechamiento para satisfacer las necesidades humanas, excitan el ingenio y hacen surgir estructuras que dominan ríos, salvan simas, nivelan laderas, proporcionan abrigo y permiten la relación social entre las personas.

A través del tiempo y de la observación del mundo se desarrollan tecnologías que, aplicadas al quehacer diario, proporcionan elementos para el mayor bienestar de los individuos y de la sociedad.

El México actual es una consecuencia de sus orígenes y proceso histórico. Los antiguos pobladores erigieron grandes centros ceremoniales, indicios claros de su talento como constructores. Sobresalen la cultura taotihuacana, la cultura mixteco-zapoteca, y la cultura maya que por su parte alcanza y desarrolla conocimientos muy adelantados en materia de astronomía sin olvidar a los toltecas cuya civilización asombra por sus restos de carácter monumental.

Todas estas culturas desaparecen o son minimizadas por los conquistadores que trasplantan la suya a la Nueva España.

Consumada la conquista de México se inicia una etapa constructora, que determina la fisonomía de las ciudades mediante una arquitectura que a partir de la española evoluciona hacia un barroco característico. Al mismo tiempo se da impulso a la minería y a las vías de comunicación y se multiplican obras de abastecimiento de aguas y sanitarias. Las construcciones más notables de esa época son las iglesias que se levantan en la mayoría de las poblaciones, así como edificios administrativos, residencias de autoridades civiles y religiosas, y grandes acueductos que abastecen de agua a las ciudades. 9

Relacionando con nuestra actualidad la industria de la construcción se ha visto inmersa a lo largo del tiempo en problemas de índole social los cuáles de manera general requieren de una atención inmediata, como se presentan por ejemplo en las situaciones posteriores debidas a un desastre natural (terremotos, huracanes, tormentas, etc.) . Los empresarios y profesionales de la construcción deben actuar con prontitud para ofrecer todos sus recursos y corregir, acondicionar y/o reconstruir los elementos necesarios que aminoren los efectos destructivos y restablezcan las condiciones de bienestar social. La disposición de estos empresarios y profesionales regularmente no se escatima, pero no existe un verdadero plan que pueda prever las acciones que se llevaran a cabo durante una contingencia de este tipo y por ello es que los recursos no son bien canalizados dando lugar a su desperdicio y a los actos ilícitos como el robo.

---

9 Tomado del libro " La construcción en México Tecnología y Servicios" del Ing. Oscar Vega Arguelles

Bajo otras circunstancias es muy común que se presente también la necesidad de cubrir ciertos requerimientos comunitarios específicos, como por ejemplo el encontrarse con un sector en el que predominan grupos de religiosos, cuya primordial preocupación es la edificación o conservación de templos donde realizar sus cultos, antepuesta a cualquier otra carencia. En este caso es difícil erradicar las fricciones que se presentan con estos grupos ya sean indigenistas, religiosos o de cualquier otra índole, lo cual obliga a un cambio de objetivos que dirijan los esfuerzos a cumplir requerimientos distintos a lo planeado, porque probablemente no se a sabido identificar y capacitar a la persona o personas idóneas dentro de cada organización que permita implementar planes apropiados de relaciones públicas infalibles en cuanto al convencimiento.

### Influencias políticas

La inestabilidad política creada a raíz de la guerra de independencia, da lugar a un estancamiento de la obra constructora, que se reinicia a mediados del siglo pasado, si bien referida principalmente al desarrollo de los grandes centros de población.

A comienzos de este siglo la infraestructura nacional es impulsada a base de concesiones otorgadas a empresas extranjeras en las áreas de comunicaciones y explotación de recursos naturales, como el petróleo, la minería y la energía hidroeléctrica.

A partir de los años 20's principia la consolidación del desarrollo del país y se crean las Comisiones de Irrigación y de Caminos, que con carácter nacional inician los estudios y proyectos para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos y las comunicaciones, si bien con la asistencia de técnicos extranjeros. En 1938 es nacionalizada la industria petrolera, creando con ello un patrimonio nacional de gran trascendencia.

Hacia 1940 los ingenieros mexicanos empiezan a desplazar a los extranjeros en la realización de la infraestructura del país ; al mismo tiempo se van creando las empresas constructoras nacionales que, veinte años mas tarde, llegaran a satisfacer plenamente las necesidades de construcción que demanda el desarrollo de México, sustituyendo así toda injerencia de las empresas extranjeras en el ramo. 9

La presión de grupos políticos puede hacer variar o cambiar radicalmente un proyecto; en vías de ejecución o ya en obra la alteración o suspensión de esta se presenta cuando no conviene a los intereses del grupo político que generalmente es de oposición, cuando tratan de sacar provecho de la situación y obtener popularidad o simplemente obstaculizar los trabajos para tener algún beneficio económico, proporcionado por los interesados en el desarrollo y conclusión del proyecto.

Cuestiones de esta índole han afectado sensiblemente a la industria de la construcción a lo largo de la historia, por no haber determinado propuestas de solución que impidan la aparición de estas situaciones, legislando los eventos que con mas frecuencia se presentan. Algo muy común en nuestro entorno, son las preferencias que favorecen a determinados grupos en su momento, provenientes de altos niveles en la organización política, preferencias que no han sido indiferentes en dicha industria y mas aun, que le han dañado profundamente porque a la fecha no se tiene planteado un nuevo esquema de licitación que evite tomar decisiones con base en corruptelas.

### Influencias económicas

A partir de 1960 la industria de la construcción es netamente mexicana y el emprendimiento de ambiciosos programas de obra de infraestructura permite a los ingenieros mexicanos adquirir cada vez mayor experiencia, importando y adaptando tecnologías extranjeras y creando simultáneamente tecnologías propias, tanto en el área de diseño como de construcción. Como consecuencia, la tecnología mexicana adquirió un estado de madurez que permitió la creación de empresas de ingeniería y consultora para estudios y diseños de la infraestructura nacional, auxiliando en esta forma al sector publico, que por tradición venia realizando estas funciones en forma exclusiva. Otro factor que propició la evolución de empresas constructoras y de ingeniería hacia las áreas de procesos industriales y de ingeniería básica y de detalle, fue el acelerado desarrollo industrial experimentado por el país. 9

Paralelamente la industria constructora se consolido fortaleciéndose con mayor capacidad empresarial al participar en las grandes obras de infraestructura del México moderno. 9

Durante los 70's México sostuvo su proceso de desarrollo económico pudiendose registrar resultados especialmente alentadores. El sector industrial, que observo una tasa de crecimiento considerable en el periodo de referencia, continuo siendo el puntal del crecimiento económico, siendo su dinamismo superior al de la actividad económica en general, con una participación importante en el PIB. La actividad de la construcción juega un papel de gran importancia en la economía nacional ya que además de su importancia en el PIB del país participa con un porcentaje notorio en el valor agregado del sector industrial. Es igualmente relevante el papel de la actividad en la construcción como canalizadora de la inversión, ya que la construcción es el sector impulsor por excelencia, por que dado su tamaño, demanda latente e intensa utilización de mano de obra y su capacidad de crear bienes de capital, lo hacen tener un impacto considerable en la economía global. 9

---

9 Tomado de el libro "La construcción en México Tecnología y Servicios" del Ing. Oscar Vega Arguelles



En la actualidad el número de personas ocupadas en la construcción en el país es muy importante dado que representa un buen porcentaje de la población económicamente activa. 9

La demanda que se hace a las empresas constructoras proviene en un porcentaje mayor del sector público, principalmente del gobierno federal y el sector paraestatal y en menor proporción de los estados y municipios.

Con los años la tecnología mexicana ha trascendido sus propias fronteras, compitiendo exitosamente con países de mas alto nivel de desarrollo, y ha contribuido al avance de países de Centroamérica, Sudamérica y el Caribe. 9

Nuestro país a lo largo de tanta historia política ha acumulado sexenios con finales desastrosos para la economía, dejando crisis que le han impactado muy profundo a la industria de la construcción y consecuentemente a las clases sociales mas necesitadas ya que el reflejo inmediato se presenta en la disminución de obras elementales para el bienestar social, como lo es la vivienda, la urbanización, riego y vías terrestres, por mencionar algunas. Es por eso que nuestro sentir es de fácil comunicación, la nación requiere de mandatarios y dirigentes comprometidos realmente con el pueblo y con ellos mismos, evidenciando un cambio inmediato y efectivo. 9

En el desarrollo de este trabajo escrito se ha mantenido la conciencia de la situación Nacional e Internacional imperante, sabiendo que en México se espera un limitado crecimiento económico en 1999, por la poca inversión programada en infraestructura, lo que generara una escasa actividad en la industria de la construcción y consecuentemente pocas oportunidades de empleo para los ingenieros civiles y que en el panorama político nacional se prevé un año complicado, debido a los preparativos y toma de posiciones para las próximas elecciones del año 2000, por cambios en la dirección de algunos partidos políticos y campañas, que nos llevaran a la saturación de información y mensajes políticos, pudiendo generar desinformación y confusión. Mientras que en el ámbito Internacional las perspectivas de crecimiento son escasas para los países desarrollados y casi nulas para los países en vías de desarrollo, golpeados por los bajos precios del petróleo y a las impredecibles conductas e influencias económicas, que aunado a la globalización, convertida en una excusa fácil para justificar los errores económicos de los gobiernos contemporáneos, porque en las equivocaciones de los gobernantes es mas cómodo culpar a la globalización de las consecuencias que reconocer su error. Por esto y mas es que debemos mostrar el carácter que nos caracteriza a nosotros los Mexicanos, para poder librar el camino frágil y condicionado que nos espera. 10

---

9 Tomado de el libro " La Construcción en México Tecnología y servicios" del Ing. Oscar Vega

10 Tomado de la revista Ingenieria Civil numero 357 del Colegio de Ingenieros Civiles de México Enero de 1999.

## II.3 LA CULTURA, EL NIVEL EDUCATIVO, LA IDIOSINCRASIA Y LOS VALORES SOCIALES DEL ENTORNO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

La organización de la empresa constructora consiste en la cooperación, estructurada con sentido, de los distintos órganos para cumplir las diversas funciones de la empresa.

La organización en si solo es un medio y nunca debe convertirse en un fin propio. Una perfecta organización condiciona el perfecto cumplimiento de las funciones de la empresa con pocos roces y costos reducidos.

Por todo ello, la creación de una buena organización constituye una exigencia de la racionalización, y supone uno de los principales problemas.

La esencia de todo organismo vivo implica el hecho de que constantemente esté cambiando, ya que la administración crece en forma desproporcionada, lo que da un indicio de que se ha abandonado la estructuración acertada de la cooperación, es decir falta de organización.

Organizar significa una adaptación a las circunstancias prevalecientes en cada caso de las formas, condiciones y medios auxiliares para la acción conjunta y funcionamiento de las distintas partes de la empresa. No basta dar a una empresa una buena organización y fijarla durante un periodo prolongado por que tal vez perdería importancia, debido a que no sólo es importante la organización sino también es importante el planear y siempre tener mejoras en los procesos.

Por otra parte no se puede cambiar caprichosamente una ordenación existente. Hay que analizar cualquier variación de la organización en lo referente a sus posibles repercusiones, y también en relación a sus colaboradores afectados, y solo podrá decidir por la misma cuando las ventajas que permita alcanzar sean muy superiores a los posibles inconvenientes que entrañe.

La actitud se muestra en todas las fases del trabajo. Una actitud positiva es fácilmente reconocida , tanto por los empleados como por los clientes. Muchas empresas en este medio, piensan que el negocio marchará por si sólo, hay tantos riesgos, variables y situaciones imprevistas.

No es posible pasar por alto la planeación y programación de los detalles de trabajo, ni pueden ser organizados muy repentinamente y en el lugar de la obra. Se requieren muchas horas de planeación anticipada.

La empresa constructora sobresaliente equilibra debidamente su capacidad entre otras operaciones de campo y oficina. En la práctica, las operaciones de campo y oficina deben combinarse para tener éxito y lograr el crecimiento.

**La idiosincrasia** es simplemente la manera de pensar que distingue a cada individuo o colectividad.

Como la cultura involucra nuestro modo de percibir, pensar, planear y actuar, nosotros nos convertimos en productos de reacciones y decisiones y los principales factores que intervienen en esto son:

- ✓ La familia Patriarcado convertido en machismo
- ✓ La mujer Más madre que esposa
- ✓ Los jóvenes Confusión en los pensamientos
- ✓ Las clases sociales Abajo, En medio, Arriba
- ✓ La iglesia Sigue buscado el poder que un día tubo

### PROTECCIONISMO

**El proteccionismo en nuestro país**

Sus raíces las encontramos en las políticas gubernamentales donde, con la intención de que un país se desarrolle se crean aranceles y/o subsidios para un cierto sector productivo. Pero en nuestro país eso no funciona ya que lo que se ha logrado con esto es el atraso tecnológico que provoca que se busquen alternativas tecnológicas fuera del país, donde estas están fuera de nuestro alcance económico, esto a la mayoría de la población, y esto es lo que provoca la copia o adaptación de esta tecnología.

Durante los últimos 40 años, se han realizado diversas investigaciones orientadas al conocimiento de las ventajas operativas que presentan diversos procedimientos administrativos, relacionados con el incremento de la producción y disminución de costos, de estos estudios se puede deducir en que la evolución de los métodos se distinguen 4 etapas fundamentales:

- En la primera, se cuida la calidad de productos y servicios mediante un trabajo de inspección
- En la segunda, se reconoce que la atención a la calidad exige la observación del proceso a fin de mejorarlo.
- En la tercera, se percibe que además de mejorar un proceso se requiere garantizar o asegurar que la mejora introducida se realiza.
- En la cuarta, la administración redefine su papel con el propósito de que la calidad de productos y/o servicios sea la estrategia operativa, para lograr el éxito frente a los competidores.

Las dos primeras etapas, se refieren a procedimientos en los que la administración determina las tareas por realizar y un grupo de expertos se encarga de verificar que se cumpliera con lo establecido.

Esta manera de operar una empresa, lleva implícito que se acepta un número de errores o fallas de proceso, así como el disgusto y reclamaciones de los clientes, que deberán absorberse en los costos.

La administración por calidad, es un proceso sistemático que garantiza la realización de las actividades organizadas precisamente de la manera en que se planearon, Esto significa un cambio de actitud cultural y de estilo gerencial, de manera permanente y a largo plazo.

Hoy en día para ser más competitivos es necesario no solo mejorar la calidad y productividad como en los años 80, sino la velocidad de respuesta, la flexibilidad y el servicio, es decir, ir más allá de las expectativas del cliente, así como la capacidad de innovar y transformar.

El contexto que actualmente desarrollan las empresas, demanda crear un ambiente propicio para consolidar una cultura organizacional sensible a la transformación integral y al cambio, que origine calidad en sus operaciones y servicios ya que sólo así se podrá llegar a tener competitividad con la el entorno de la competencia.

Las organizaciones a futuro deberán ser ágiles y adaptables a transformaciones continuas. Para ello en situaciones caóticas es necesario aprender a descubrir nuevos nichos y oportunidades inherentes, apoyándonos más en la actitud que en la aptitud.

Las empresas se crean para satisfacer mejor las necesidades de la sociedad, sus objetivos son económicos y sociales. Todos estos objetivos pueden producir satisfactores. Obteniendo un valor agregado que permita remunerar adecuadamente al trabajador y al capital que se invierte para la producción de estos.

Cumpliendo o desbordando las expectativas del consumidor. Promoviendo activamente un clima que permita el desarrollo de sus hombres y su realización personal. Buscando que, al actuar dentro de la sociedad, no solamente respete sus valores sino que los promueva activamente.

Las empresas son determinantes en el cambio de estilo de vida de la colectividad; es un foco de innovación y de creatividad. Es un factor esencial e insustituible de creación de riqueza.

Pero la empresa tiene en contra un formidable obstáculo: las mentes de aquellos empresarios que miran con nostalgia hacia atrás en vez de afrontar con realismo el presente y el futuro.

Las condiciones cambiantes de la sociedad, requieren constantemente soluciones para poder mantener ese equilibrio inestable en el que normalmente se desenvuelve.

Tenemos que entender y aceptar que muchas de las soluciones probadas como eficaces ya no lo son en este mundo de comunicación masiva e instantánea; de exploración espacial. De computación y automatización, de consumismo, expectativas crecientes y participación; de desempleo y violencia. Una economía de escasez de alimentos, de energéticos y de capital, todos estos poderosos generadores de inflación, en un mundo de poderosos cambios en los valores y en las estructuras sociales.

No podemos ignorar que el mundo está en cambio; en violento y acelerado desarrollo. Todo cambia, se modifica y progresa, la relación socio-económica de la humanidad a través de los siglos, tipificada por el clan, la esclavitud y la servidumbre ha llegado ahora a la relación de salariado, que para muchos es la única adecuada.

*Cuando en la empresa hay hombres que cambian su trabajo sólo por una remuneración económica, cuando no hay involucración, participación y equipo, cuando los objetivos de la empresa no coinciden con los de los hombres que allí trabajan, se puede asegurar que esos hombres van camino a su enajenación.*

Cuando la producción tiende a satisfacer el instinto, la economía pierde la razón y busca sólo el beneficio; y al buscar el beneficio, produce por producir.

La sociedad progresa en cuanto su organización proporciona de la mejor manera posible los bienes y recursos de cada persona requiere para su propio desarrollo y perfeccionamiento.

El trabajo, así considerado, participa en diferentes campos de la vida social. Las actividades económicas, educativas o de dirección política son ejemplos de como tal participación abarca los aspectos materiales, intelectuales y morales de la convivencia humana. Se quiere decir con ello que el trabajo contribuye al progreso social no sólo en el orden del hacer, sino principalmente en el hacer acompañado de las virtudes del bien común.

Esto puede considerarse como formas o modalidades de participación del trabajo en el progreso social; pero siempre, naturalmente, que todas ellas, contribuyan a la realización del bien común, ya que por su propia naturaleza, es medio para el desarrollo y perfeccionamiento de la persona humana en general y el trabajador en particular.

El trabajo requiere de un sujeto que lo realice; los efectos que en éste ocasiona pueden situarse en distintos niveles. Así el trabajo puede producir en quien lo ejercita un descubrimiento de su propia persona, de lo que ella es en sí misma: sus virtudes, defectos, habilidades y limitaciones.

En la actividad del hombre pone en práctica sus posibilidades, sus aptitudes. Pero vive en sociedad, convive con los demás y entonces no solamente labora sino colabora. El hombre comparte el esfuerzo humano y debe ser co-partícipe de sus logros.

En el mundo moderno, el lugar, la representación de lo digno y de lo noble es la industria, y es noble el hombre que ralmente produce algo y no es simplemente alguien que esta como espectador. Prodríamos decir que se debe a que en la antigüedad solo buscaba la felicidad y ahora solo busca la producción.

Para complementar esta semblanza tenemos que en nuestra carreras como profesionistas rigen códigos que nos ayudan a normar nuestro pensamiento para lograr un mejor desempeño en la vida profesional, y consideramos importante que hacer mención de un extracto de cada código teniendo en cuenta que se involucran dos carreras de ingeniería para la solución de problemas comunes para ambas disciplinas.

## CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL DEL INGENIERO CIVIL <sup>11</sup>

El ingeniero civil actuará respetando su profesión y la ejercerá con honestidad, integridad, dignidad y educación.

El ingeniero civil ejercerá su profesión, teniendo siempre presente que deberá servir primordialmente a la sociedad mexicana a la que pertenece, dándole la mayor importancia a la seguridad, salud, bienestar público, protección del medio ambiente y al mejor uso de los recursos disponibles.

El ingeniero civil actuará siempre ajustándose a la verdad con absoluta lealtad y honradez, poniendo a disposición del usuario de sus servicios sus conocimientos y su capacidad profesional, manteniendo confidencialidad en la información de uso restringido y evitando el conflicto de intereses. Como retribución por sus servicios únicamente aceptará la cantidad que sea pactada o convenida.

El ingeniero civil le debe respeto a la persona y al trabajo de sus compañeros de profesión, consecuentemente, evitará lesionar el buen nombre y el prestigio personal de sus colegas, ante clientes, patrones y trabajadores.

El ingeniero civil velará siempre por la protección de sus trabajadores, su integridad física y el cumplimiento de la legislación laboral que corresponda.

El ingeniero civil deberá estar actualizado en sus conocimientos y propiciar el desarrollo tecnológico para ser competitivo profesionalmente.

El ingeniero civil deberá conocer y cumplir estrictamente las disposiciones legales, normas y reglamentos relacionados con el ejercicio de su profesión.

---

<sup>11</sup> Tomado del Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros Civiles de México.

El ingeniero civil sólo aceptará realizar aquellos trabajos para los cuales esté debidamente capacitado y los ejecutará de manera diligente y eficaz.

## CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL. 12

### Principios fundamentales.

Todo ingeniero Mecánico Electricista considerará un deber practicar su profesión diaria de acuerdo con este código de ética profesional.

Todo ingeniero, para apoyar y promover el honor y dignidad de la profesión de ingeniero mecánico y electricista y ramas afines y en armonía con los armonía con las normas más elevadas de la ética:

- a) Deberá interesarse en el bienestar común y aplicar sus conocimientos para beneficio de la humanidad en general y en particular deberá poner especial interés en el progreso de México, propugnando por todo aquello que acelere su desarrollo para que pueda bastarse así mismo con el mayor grado posible, sea capaz de sustentar con decoro humano a todos sus habitantes y pueda ejercer su plena dependencia nacional.
- b) Deberá desarrollar sus deberes con honestidad e imparcialidad y servirá con dedicación a sus superiores, sus empleados, sus clientes y al público en general.

En todo caso propenderá a la humanización del trabajo y a la creación de mejores instrumentos de vida y tratará a sus trabajadores con verdadera justicia social.

### Vida profesional

1. Deberá cooperar a la difusión y exaltación de su profesión por medio del intercambio de información y experiencia con otros ingenieros y estudiantes por su contribución a los trabajos, de otras sociedades de ingenieros, de las instituciones de educación superior y de las publicaciones técnicas.
2. No hará publicidad de su trabajo o mérito autoalabándose y evitará toda conducta o práctica similar que desacredite o dañe la dignidad y honor de su profesión.

### Relaciones con el público.

1. Tendrá especial consideración por la seguridad de la vida y salud del público y empleados que pueden ser afectados por el trabajo del que él es responsable.
2. El ingeniero se esforzará por aumentar el reconocimiento de la sociedad hacia la ingeniería y ramas afines dando a conocer públicamente sus logros, oponiéndose a cualquier informe falso, sin fundamento o exagerado relativo a su profesión.

---

11 Tomado del Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros Civiles de México.

12 Tomado del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas.

#### Relaciones con los ingenieros.

1. Deberá proteger su profesión, colectiva o individualmente, falsas representaciones.
2. Deberá cuidar el crédito por los trabajos de ingeniería sean dados quienes los merezcan.
3. Ayudará a los ingenieros jóvenes a que se desarrollen profesionalmente dándoles las oportunidades adecuadas.
4. Evitará dañar directa o indirectamente la reputación del ejercicio profesional de otro ingeniero.
5. No deberá competir deslealmente con otro ingeniero, y no deberá asociarse con ningún ingeniero con las normas de ética profesional.
6. Deberá evitar la crítica del trabajo de otro ingeniero en público.

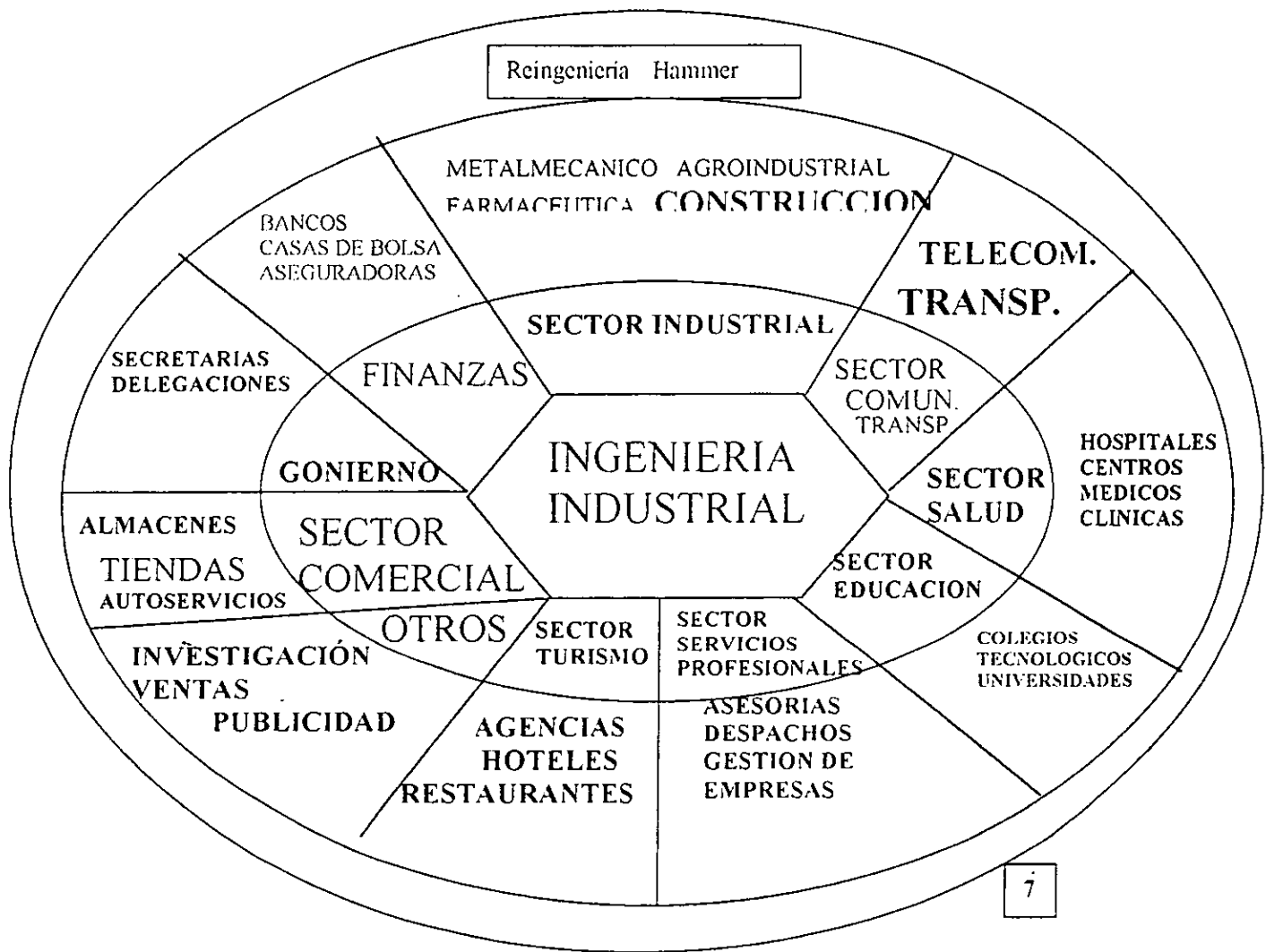
A grandes rasgos es un extracto del código de ética de los ingenieros mecánicos eléctricos, para poder desempeñar un buen trabajo con la sociedad, profesionalmente y consigo mismo.

#### INGENIERIA INDUSTRIAL

Es la rama de la ingeniería que integra y transforma la energía de los sistemas de actividad humana conformada esta por recursos humanos, materiales, económicos, energéticos y de informática; buscando la integración y la optimización de estos recursos para aumentar la productividad con calidad y generar un bienestar compartido en cualquier empresa, que nos de mayor competitividad y un mejor nivel de vida.

La ingeniería industrial se sustenta en la productividad, innovación tecnológica, ingeniería financiera, desarrollo empresarial y preponderantemente la utilización de sistemas productivos y operativos de todo tipo de empresas; con lo que planea y fusiona las responsabilidades, valores, tácticas con eficiencia y eficacia para lograr la competitividad en un ámbito ecológico.





### III.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO TÉCNICO-TEÓRICO.

Definiciones propias para entender el desarrollo del procedimiento de construcción.

**MURO MILAN:** Elemento de concreto armado que se utiliza para proteger y contener las paredes de una excavación.

**TABLAESTACA:** Es un elemento de uso en la cimentación profunda ya sea de madera, metal o concreto que tienen como función la contención de material.

**BROCAL:** Guía para la excavación del muro tablaestaca y para proteger los primeros de la excavación y estas pueden ser metálicas o de concreto armado.

**BENTONITA:** Es un tipo de arcilla que por sus propiedades al contacto con el agua dulce forma una suspensión gelante capaz de mantener en suspensión partículas sólidas y formar una película delgada elástica e impermeable; característica que se aprovechan en el relleno de zanjas y perforaciones.

Como antecedente se debe citar que las responsabilidades se deslindan al gerente y al superintendente de construcción, que se les hace responsables de la correcta implantación y cumplimiento del procedimiento, vigilando que las actividades consideradas se realicen de manera adecuada y planeada para poder obtener la calidad requerida. 13

Al ingeniero encargado del frente de construcción, le corresponde verificar que se cumplan las etapas establecidas en el procedimiento y de registrar cada una de las inspecciones efectuadas en los formatos que corresponden a cada actividad. Esto es con la finalidad de cumplir con la rastreabilidad de todas las actividades y los materiales que en cada etapa de construcción intervienen como lo cita la normativa ISO serie 9000 que es bajo la cuál se está rigiendo nuestro criterio para la evaluación y referenciación entre lo que nosotros consideramos bueno o que este realizándose de manera inadecuada según nuestro criterio.

Para el titular de aseguramiento de calidad a través de su designado, la responsabilidad consiste en verificar el correcto cumplimiento del procedimiento mediante revisiones aleatorias a las actividades y procesos establecidos en el documento que describa como se realiza esta actividad, que por lo regular es un procedimiento registrado como técnico en donde se describe paso a paso como se debe realizar la construcción de esta actividad y que materiales son los que se deben controlar y que se debe seguir un control para su rastreabilidad.

Para reforzar lo antes mencionado se debe decir que al dar inicio a la ejecución de los trabajos propios de la fabricación del MURO MILAN, de manera correcta, se requiere cumplir con ciertos antecedentes ó requisitos preparatorios:

---

<sup>13</sup> Este planteamiento está realizado con base en el procedimiento técnico constructivo de nuestro caso práctico.

### III. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TEORÍA CONTRA LA PRÁCTICA DE UN PROCEDIMIENTO TÉCNICO CONSTRUCTIVO RELEVANTE.

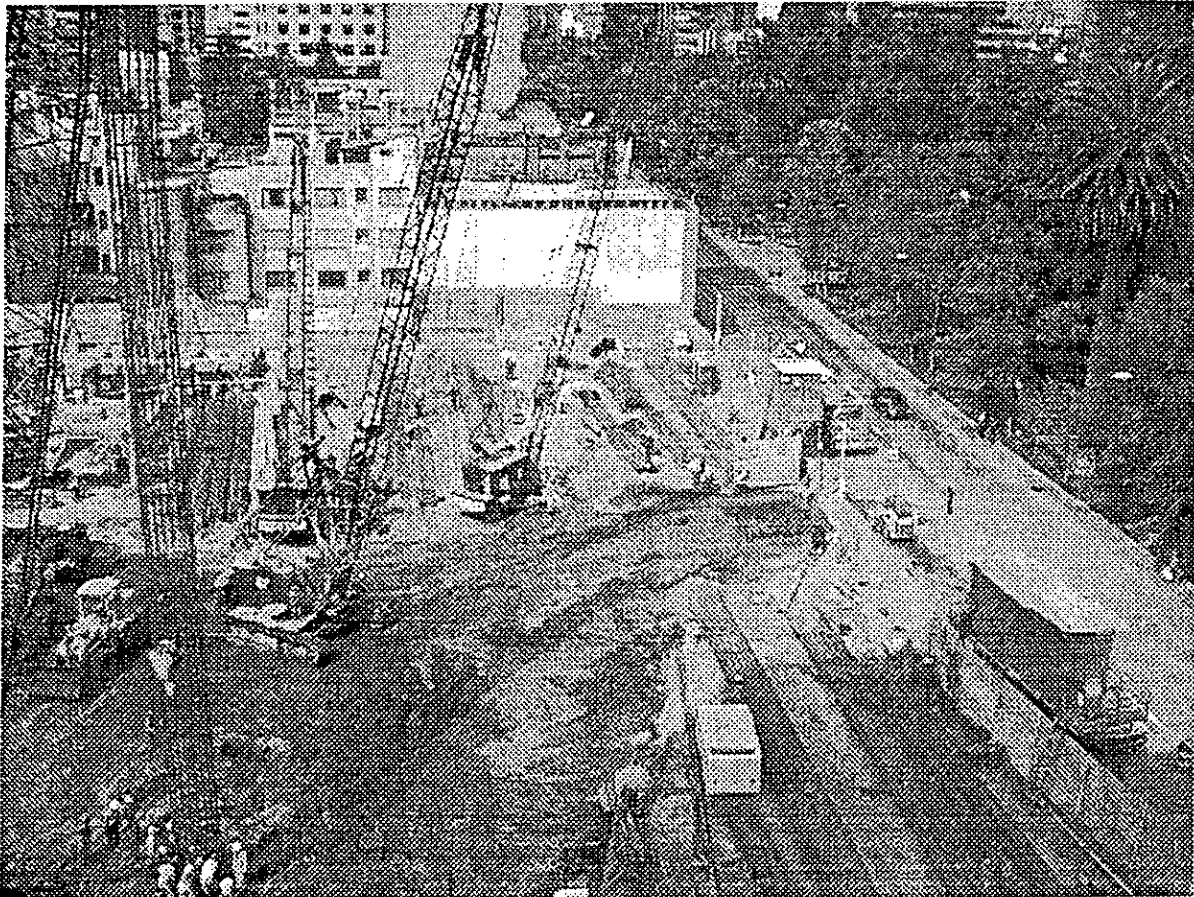
- III.1 Procedimiento constructivo técnico-teórico.
- III.2 Solución propuesta para eliminar las posibles causas de variación del procedimiento constructivo.

*No hay más alegría que la alegría de crear.*  
No hay hombre que se sienta verdaderamente vivo más que si está creando. Los demás sólo son sombras sobre la tierra sin nada que hacer con su vida. La alegría de vivir, bien sea amor o acción, es la alegría de crear

*Romain Rolland.*

Se deben tener elaborados los procedimientos técnicos constructivos particulares del proyecto, así como liberadas las áreas de trabajo, evitando que existan interferencias aéreas todo esto con el fin de no obstaculizar los trabajos.

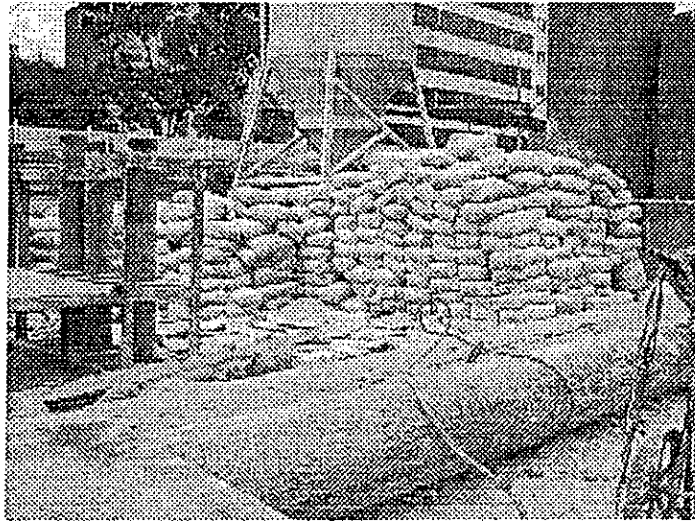
Se requiere de la elaboración de un plan de inspección para la verificación de actividades y materiales, de tal manera que se programe, concilie y autoricen cada una de las etapas de construcción de acuerdo a los resultados obtenidos previamente la mayor parte de estas situaciones y requisitos son administrativos, pero en la operación es necesario que los equipos auxiliares estén disponibles para que no se tengan alteraciones con respecto a lo que se plantea en la teoría.



En esta fotografía se puede observar la colocación del armado de acero de refuerzo para la pila. se observa toda la maniobra, y la magnitud de este arado. en comparación con las personas que se pueden observar abajo. Además se puede observar en la esquina inferior derecha de la fotografía se tienen armados ya terminados y que no se encuentran almacenados de manera adecuada para que no se oxiden o que se deformen. y es evidencia de mala planeación desde nuestro punto de vista.

Antes de iniciar la excavación de un tablero, se debe tener habilitado el acero de refuerzo correspondiente, rigiéndose a las normas, planos y especificaciones de la obra.

Se debe instalar debidamente la planta de producción de lodos bentoníticos, con la capacidad adecuada que nos permita contar con volumen suficiente de bentonita hidratada y poder evitar así la suspensión de los trabajos de perforación. El suministro o dosificación del lodo, se hará de acuerdo a lo que indique el laboratorio para una densidad mayor que 1.03 t/m<sup>3</sup> y menor que 1.15 t/m<sup>3</sup>. Se debe cuidar la protección personal y la seguridad en los campos y áreas de trabajo que se requiera para poder garantizar un correcto funcionamiento en las labores de las personas involucradas en la obra.



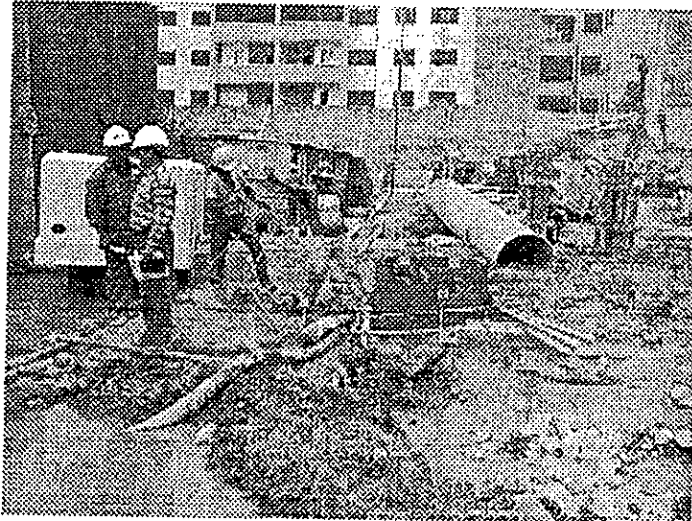
En esta fotografía se puede observar la planta de lodos bentoníticos que se utiliza para abastecer las perforaciones en la obra.

Para contar con una guía en la excavación de los primeros metros, es necesario la construcción de brocales para facilitar la excavación y controlar la verticalidad y las dimensiones de la excavación..

Es importante que al inicio de los trabajos se divulgue y capacite al personal , en relación al contenido del procedimiento para contar con su total apoyo con base en su convencimiento y se pueda detectar algún problema con la redacción o alguna. cuestión susceptible de mejora

Adicionalmente se mantendrán las medidas de seguridad necesarias para garantizar la protección de personas, edificios colindantes, calles e instalaciones. Con la finalidad de que la excavación sea segura y se mantenga la integridad de las edificaciones vecinas.

Para evitar derrames durante el colado, la bomba que retorna el lodo bentonítico hacia el desarenador, se tendrá dispuesta sin interrupción en su operación, para poder garantizar que el nivel de lodo dentro del brocal, se mantendrá, todas estas medidas son con la finalidad de que en la operación existan el menor riesgo de tener una dificultad.



Esta fotografía nos muestra las dificultades que el clima impone, debido a que los estancamientos de aguas dificultan el tránsito interno de la obra y sus maniobras para colocación de acero o para movimientos de materiales

Para llevar a cabo lo que es el procedimiento constructivo del MURO MILAN se requiere cumplir con el riguroso orden que dictan las distintas etapas de lo planeado y tomando en cuenta lo que este requiere tanto en materiales como en los dispositivos y equipos auxiliares que para su construcción se requieren. Ya que se habla de un proceso de planeación se debe mencionar lo que cada etapa de lo planeado contempla.

**La primera de estas actividades es la excavación y se rige bajo los siguientes lineamientos:**

El personal de topografía de la obra, localiza e identifica cada uno de los tableros y antes de iniciar la excavación se ubican marcas en los brocales con el fin de tener siempre referencias físicas del tablero en que se está trabajando.

Para realizar la excavación se utiliza el equipo adecuado para poder cumplir con los requerimientos. Se utiliza almeja guiada, montada sobre un equipo guiado. El radio de giro del equipo de excavación, debe ser señalado y delimitado para evitar accidentes durante la operación del equipo. La profundidad de excavación de cada tablero se checa con la ayuda de una sonda calibrada a cada 1.00m. El personal encargado de verificar la profundidad de la excavación, debe estar sujeto permanentemente a un arnés de seguridad correctamente colocado todo pensando en la gente y que su seguridad debe ser lo primero.

Durante todo el proceso de excavación, la zanja deberá mantenerse llena de lodo (Excepto el último metro) y se sacaran muestras de este, previas a la colocación del acero de refuerzo; para verificar que los parámetros especificados en cuanto a contenido de arena y densidad se cumplan aun durante los períodos de inactividad de la obra para garantizar que los cumplan con las especificaciones de calidad que la obra requiere. Deben efectuarse algunos monitoreos del lodo durante la excavación: Se determina viscosidad, contenido de arena y densidad, por día, así como después de la excavación y antes de la colocación del concreto y después de cada lluvia., sin olvidar las pruebas de filtración y el PH, que se realizan diariamente en la planta del lodo.

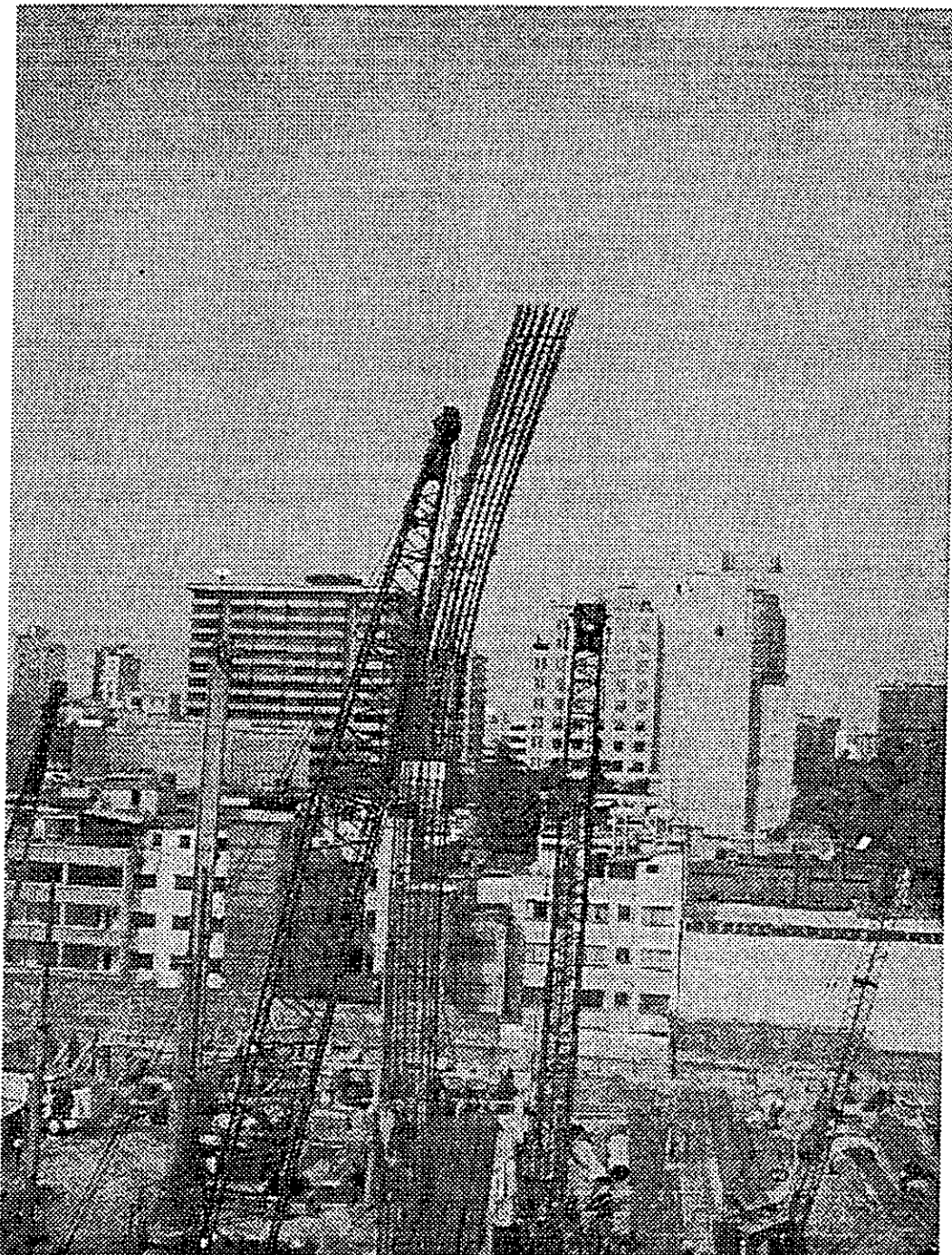
Debe tenerse cuidado en la limpieza de las conexiones con los paneles primarios, removiendo y extrayendo el poliestireno expandido, la madera contrachapada y la cinta de acero. Ya que estos materiales no son convenientes para la consecución de la obra. Posteriormente se debe precisar la profundidad total (uniforme) de la excavación con la sonda, además de limpiar el fondo de la misma.

Es importante verificar continuamente la verticalidad del equipo de excavación, así como de la excavación misma a cada 5.00 m. Se hace resaltar la importancia de no rebasar el tiempo de exposición de la excavación, que es de 24 hrs. Para poder colocar el concreto. Para garantizar que las piezas (paneles) de cada esquina del terreno en construcción, sean monolíticas, se realiza la excavación y la colocación en una sola operación.

La excavación de los paneles se realizara a cada 3 paneles o 12m de separación, dependiendo de cual de las dos condiciones es mayor. De no ser así, dado que un panel fue colado, deberá respetarse un tiempo mínimo de 48 hrs. Antes de realizar la excavación del panel contiguo.

Posterior a la actividad de excavación, le precede la de la colocación del armado de acero. No podrá ser colocado el armado hasta que no se halla verificado la limpieza del fondo del panel excavado, así como corroborar que la densidad y contenido de arena estén dentro de los rangos especificados, esto con la finalidad de que no se contamine el concreto que entrará en contacto para el colado de ese panel.

Se utilizara, para la colocación del armado, una grúa, debiendo penetrar este fácilmente pues de no ser así, se procederá a hacerle los ajustes necesarios a la excavación hasta que esto suceda, vigilando que al acero de refuerzo se le coloquen en ambos lechos, separadores de concreto o de acero para garantizar el recubrimiento mínimo especificado todo esto en un proceso anterior al de su colocación en su respectiva excavación y colocando también las vigas de remate en los extremos del tablero.



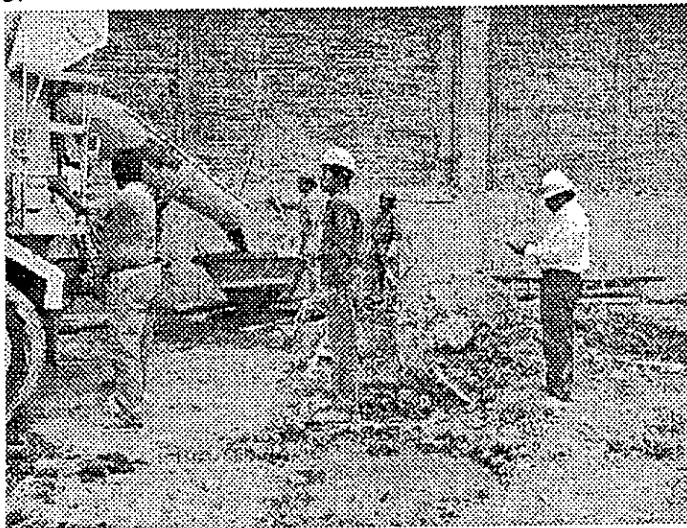
Esta imagen nos puede ilustrar mejor que las dimensiones de los armados y su dificultad para manejarlos y colocarlos. De la misma manera nos refleja la idea de que son un estorbo para el tráfico interno y que se evidencia una mala planeación debido a que se tienen ya muchos en el suelo habilitados y que se utilizarán más adelante y surge la interrogante ¿Qué será mejor aprovechar y adelantar, o evitar problemas de tráfico?



## Colocación del concreto.

Para evitar que el acero emerja durante la colocación del concreto, se colocan las tuberías tipo tremie de 10" de diámetro, a la cual se le irán haciendo cortes oportunos que pueden ser separaciones que se manejan con coplees y que estas tuberías tengan varios usos en la misma obra y que su costo disminuya y se amortice por su constante utilización, previendo también la colocación de gatos de escalera contra los muretes del brocal y respetando los periodos de tiempo establecidos: 2 horas después de colocado el armado, 3 horas después de muestrear el lodo o 24 horas después de concluida la excavación.

La colocación del concreto se realiza de manera continua para obtener un elemento monolítico, utilizando dos líneas de tubería tremie colocadas de manera equidistante con respecto a la longitud del panel. Se colocan en cada una de las tuberías de colado un balón de látex para permitir que se llene de concreto el cono receptor, teniendo cuidado en mantener ahogada la tubería tremie un mínimo de 2.50 m dentro del concreto para evitar que se presente segregación y/o contaminación, sin permitir tampoco los movimientos horizontales de la tubería durante el colado.



Aquí podemos observar la colocación del concreto con ayuda de la tubería tremie.

Con la colocación del concreto se provoca el desplazamiento del lodo bentonítico, el cual debe bombearse hacia un tanque de recuperación del mismo para poder desarenarlo y de ser necesario restituirle sus propiedades.

Se debe tener el cuidado suficiente en el manejo y las maniobras en general de la bomba de lodos y la tubería tremie antes, durante y después del colado. A fin de garantizar la seguridad extrema en toda la realización de esta partida.

### **Control de calidad.**

Un concepto o actividad muy importante en el caso del control de calidad es el de las pruebas a realizar. Para verificar que el acero de refuerzo cumple con las especificaciones de proyecto se toman muestras aleatorias a cada lote que se suministre, para determinar su resistencia a la tensión. Las pruebas al concreto se harán tomando como base 5 muestras por cada 21 m. Suministrados para poder determinar su resistencia a la compresión, sin olvidar que habrá de verificarse el revenimiento de cada olla de concreto.

El muestreo que se le hace al lodo bentonítico, tanto antes de la colocación como después de la perforación, es para determinar su densidad, su viscosidad y su contenido de arena, corroborando así que se cumplan las especificaciones de proyecto.

### **Tolerancias.**

Se manejan algunas tolerancias que ya hemos mencionado, como lo es la tolerancia de la viscosidad para el lodo bentonítico (32 – 50 seg.), la de la densidad (1.03 – 1.15 t/m<sup>3</sup>) y el contenido de arena (0 – 5%) así como la de tensión para el acero y las pruebas de compresión y revenimiento para el concreto; pero hay una que no se refiere a algún material en si, sino a un proceso propiamente y el cual es al igual que el resto de las tolerancias, muy importante, porque hablamos del desplome del muro con respecto a su altura la cual no debe exceder del 5%.

Todo esto es parte de lo que se dicta como la teoría, pero la realidad es otra por ellos es siguiente punto de este capítulo es la crítica de operación y algunas propuestas de solución a los problemas más grandes que pudimos observar en nuestra estancia en la obra.

Además, sustentamos la mayoría de nuestras propuesta con métodos sencillos y poco costosos, para mayor beneficio de la empresa que los ponga en práctica.

### III.2 SOLUCION PROPUESTA PARA ELIMINAR LAS POSIBLES CAUSAS DE VARIACION DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Dentro de la ingeniería industrial encontramos diferentes herramientas de control, se propone para facilitar esta operación de planeación con herramientas actuales de computo dentro del paquete excell un programa en el cual con un itinerario de obra se pueda determinar que equipo va a llegar a la obra, la diferencia en tiempo de llegada, el material y el tiempo de estancia en la obra.

Todo esto con la finalidad de tener un cierto control dentro del trafico interior de las obras, que en construcciones de gran dimensión se ve obstruido por las diferentes maniobras interiores ocasionando un caos interno.

Esta posible mejora trae consigo que se pueda saber cuantos equipos llegaran día con día y con que material va ser provista la obra, para no incurrir al trabajo diario, sino que se podrá tener todos los movimientos del mes creando un historial de comportamiento estadístico que se va a ver reflejado en costo y tiempo de operaciones.

Esta hoja de calculo es totalmente amigable y fácil de crear y manipular por lo que cualquier gente con las bases de computo lo podrá manejar, además, para dar un seguimiento de todo el mes de cierto equipo que estuvo operando se aprovechan las herramientas propias del paquete excell como son los filtros explotando así toda la información requerida con el apoyo de las herramientas de ingeniería industrial para la interpretación de los datos en información. La ventaja comparada con otra paquetería es que puede resultar con un costo menor ya que es excesivamente cara y para el manejo se necesitan cursos especializados

En cuanto a la operación específica de la hoja de calculo el principal responsable será el que desempeñe la función de coordinador de trafico y posiblemente el almacén y de él dependerá la correcta manipulación de la información para la alimentación de los diferentes sistemas, pudiendo crear así un sistema de información interno en la obra para el conocimiento de cualquier persona involucrada, debido a que del almacén depende la programación de las llegadas y requerimientos dándose como obvio pero en realidad poca gente esta consciente de ello.

A continuación se presenta lo que en pantalla se percibe en la hoja de calculo teniendo los diferentes elementos necesarios para almacenar la información a si como también la operación de la misma.

Solo se especificara la parte operativa ya que la parte de estructura de la hoja de calculo es propia de los elaboradores esta tesis.

Se plantea también un modelo de planeación en el cual se puede ver a manera de diagrama de flujo la procedencia y planteamiento del cual proviene la hoja de cálculo y los elementos que intervienen en ella.

SOLUCION PROPUESTA PARA ELIMINAR LAS POSIBLES CAUSAS DE VARIACION DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Microsoft Excel - CONSTRUCCION

Archivo Edición Formato Herramientas Datos Ventana

Arial 9

M37

vigente para el mes de septiembre de 1999

Fecha	C3	C2	C1	EQUIPO	Tipo de transporte	Ciclos	JUEVES	SALIDA		DESTINO		Tiempo de tránsito Reserva en obra	Materia	Fecha					
								LUGAR	HORA	LUGAR	HORA			S4	S3	S2	S1		
					olla o camion	1	710	MEX	9:00	MEX	9:40								
					olla o camion	1	510	MEX	10:00	MEX	10:20	0:20	almacen general						
					olla o camion	1	520	MEX	22:00	MEX	23:20	1:40	acero						
					olla o camion	1	610	MEX	9:00	MEX	9:40	14:20	concreto						
					olla o camion	1	710	MEX	9:00	MEX	9:40		varilla						
					olla o camion	1	510	MEX	10:00	MEX	10:20	0:20	almacen general						
					olla o camion	1	520	MEX	22:00	MEX	23:20	1:40	acero						
					olla o camion	1	610	MEX	9:00	MEX	9:40	14:20	concreto						
					olla o camion	1	710	MEX	9:00	MEX	9:40		varilla						
					olla o camion	1	510	MEX	10:00	MEX	10:20	0:20	almacen general						
					olla o camion	1	520	MEX	22:00	MEX	23:20	1:40	acero						
					olla o camion	1	610	MEX	9:00	MEX	9:40	14:20	concreto						

Programacion TAB 2 / Itinerario /

Listo

En esta imagen se puede ver la operación con toda la información que estará contenida, una vez teniendo los movimientos de los diferentes proveedores que contendrá el almacén además de los requerimientos de almacén y de obra.

SOLUCION PROPUESTA PARA ELIMINAR LAS POSIBLES CAUSAS DE VARIACION DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Microsoft Excel - CONSTRUCCION

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana

Arial 10

D74 =! MTY

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1			Equipo	Est. Salida	Hrs	Est Llegada	Hrs			
2	710.0	710.0	710:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla		#REF!	
3	610.0	610.0	610:MEX		9:00:MEX		9:40:concreto		510:	
4	510.0	510.0	510:MEX		10:00:MEX		10:20:almacen general		#REF!	
5	560.0	560.0	560:MTY		9:00:MEX		23:00:acero			
6	520.0	520.0	520:MEX		22:00:MEX		23:20:acero			
7	660.0	660.0	660:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla			
8	710.0	710.0	710:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla			
9	610.0	610.0	610:MEX		9:00:MEX		9:40:concreto			
10	510.0	510.0	510:MEX		10:00:MEX		10:20:almacen general			
11	560.0	560.0	560:MTY		9:00:MEX		23:00:acero			
12	520.0	520.0	520:MEX		22:00:MEX		23:20:acero			
13	660.0	660.0	660:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla			
14	710.0	710.0	710:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla			
15	610.0	610.0	610:MEX		9:00:MEX		9:40:concreto			
16	510.0	510.0	510:MEX		10:00:MEX		10:20:almacen general			
17	560.0	560.0	560:MTY		9:00:MEX		23:00:acero			
18	520.0	520.0	520:MEX		22:00:MEX		23:20:acero			
19	660.0	660.0	660:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla			
20	710.0	710.0	710:MEX		9:00:MEX		9:40:varilla			
21	610.0	610.0	610:MEX		9:00:MEX		9:40:concreto			
22	510.0	510.0	510:MEX		10:00:MEX		10:20:almacen general			
23	560.0	560.0	560:MTY		9:00:MEX		23:00:acero			

LISTO

En esta estará contenida toda la información de los diferentes equipos, especificados por numero, de donde sale, a que hora sale, la llegada, hora de llegada y que material contiene.

SOLUCION PROPUESTA PARA ELIMINAR LAS POSIBLES CAUSAS DE VARIACION DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

**Microsoft Excel - CONSTRUCCION**

Archivo Edición Formato Herramientas Datos Ventana

Anal

M91 = J91+L90

vigente para el mes de septiembre de 1999

Fecha				SALIDA	DESTINO				Tiempo de demora		Fecha							
S4	S5	S6	S7	EQUIPO	Tipo de transporte	Ciclos	JUEVES	LUGAR	HORA	LUGAR	HORA	Reserva en obra	Materia	S4	S5	S6	S7	
					olla o camion			710	MTY	9:00	MEX	9:40						
					olla o camion			660	MTY	9:00	MEX	9:40	1:40					
					olla o camion			710	MTY	9:00	MEX	9:40						
					olla o camion			503	MTY	9:00	MEX	9:40						
					olla o camion			534	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			934.1	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			934.2	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			325	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			912	MTY	9:00	MEX	9:40	0:00					
					olla o camion			915	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			914	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			938	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			938.1	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			938.2	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			1500	MTY	9:00	MEX	9:40	0:00					
					olla o camion			1500.1	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			939	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			939.1	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			939.2	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			953	MTY	9:00	MEX	9:40	0:00					
					olla o camion			953.1	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					
					olla o camion			930	MTY	9:00	MEX	9:40	0:00					
					olla o camion			921	MTY	9:00	MEX	9:40	0:40					

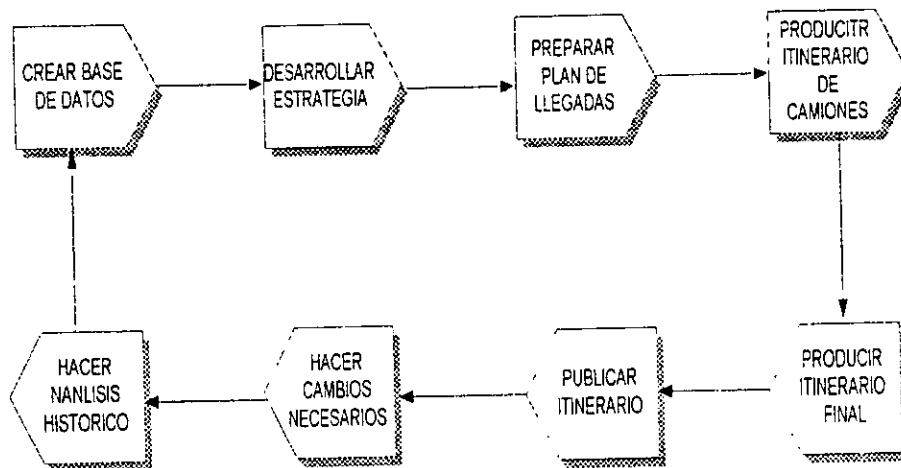
Programacion TABLA / Imprimir /

Modo Filtro MAY 19 99

Se presenta la explotación de la información de acuerdo al filtro ya mencionado como herramienta interna del paquete excell. Aquí se podrá interpretar toda la información según lo que queramos saber o explotar para darle seguimiento y control de acuerdo con los contratos de compra y almacén.

## PROCESO DE PLANEACIÓN

2



## **IV. ANALISIS DE UN PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN: CASO PRÁCTICO**

IV.1 Definición del problema

IV.2 Las variaciones detectadas en la práctica, comentadas puntualmente y relacionadas con el procedimiento técnico-teórico

A la inteligencia solo la  
Supera la imaginación,

Albert Einstein.



## IV.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

**PILA:** Elemento de cimentación profunda que se apoya en el estrato firme o capa dura del subsuelo

**ADEMADO:** Acción de contener las paredes de la perforación de la pila, con la utilización de lodo bentonítico.

**EMBOQUILLADO:** Acción de contener las paredes al inicio de la perforación de las pilas mediante la utilización de un tramo corto de ademe metálico.

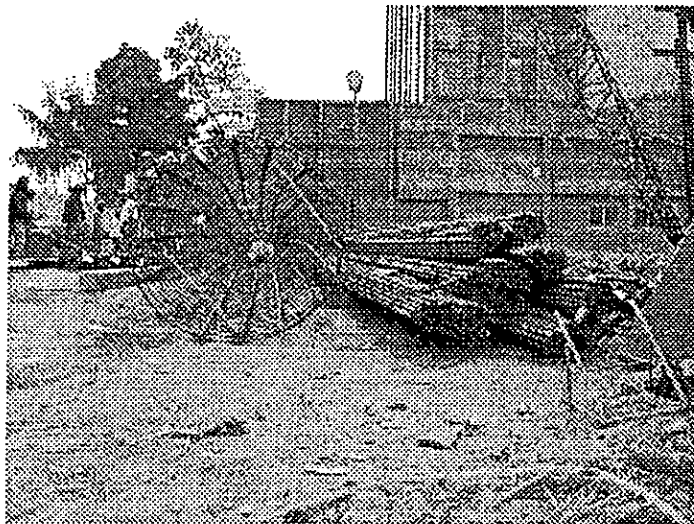
**BENTONITA :** Es un tipo de arcilla que por sus propiedades al contacto con el agua dulce forma una suspensión gelante capaz de mantener en suspensión partículas sólidas y formar una película delgada elástica e impermeable; características que se aprovechan en el relleno de zanjas y perforaciones.

**FRENTE O EQUIPO DE TRABAJO:** Es la manera de organización que se da en las obras civiles para atacar diferentes puntos de la obra al mismo tiempo.

Este es un procedimiento constructivo teórico-técnico utilizado en por una empresa constructora para la cimentación profunda, se toca el caso particular de las pilas de cimentación, se apega en su gran mayoría a lo que ellos tienen como su procedimiento, y se omiten puntos específicos del mismo por razones de seguridad.<sup>13</sup>

- i. Antes de iniciar con la descripción de lo que es el procedimiento constructivo de PILAS, cabe señalar a quien corresponde deslindar las diferentes responsabilidades, antes y durante la realización del propio proceso.
- ii. Al gerente y al superintendente de construcción, se les hace responsables de la correcta implantación y cumplimiento del procedimiento, vigilando que las actividades consideradas se realicen de manera adecuada y planeada para poder obtener la calidad requerida.
- iii. Al ingeniero encargado del frente de construcción, le corresponde verificar que se cumplan las etapas establecidas en el procedimiento y de registrar cada una de las inspecciones efectuadas en los formatos que corresponden a cada actividad. Esto es con la finalidad de cumplir con la rastreabilidad de todas las actividades y los materiales que en cada etapa de construcción intervienen como lo cita la normativa ISO serie 9000 que es bajo la cual se está rigiendo nuestro criterio para la evaluación y la referenciación entre lo que nosotros consideramos bueno o que este realizándose de manera inadecuada.

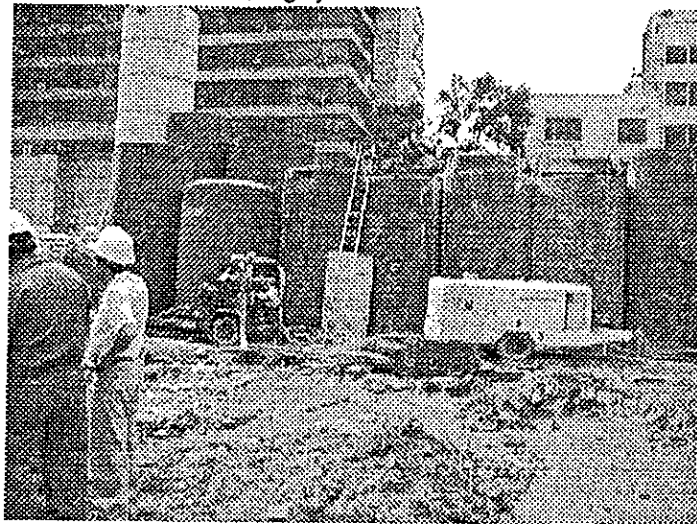
- iv. Para el titular de aseguramiento de calidad a través de su designado, la responsabilidad consiste en verificar el correcto cumplimiento del procedimiento mediante revisiones aleatorias a las actividades y procesos establecidos en el documento que describa como se realiza esta actividad, que por lo regular es un proceso registrado como técnico en donde se describe paso a paso como se debe realizar la construcción de esta actividad y que materiales son los que se deben controlar.
- v. El titular de seguridad a través de su designado, se responsabiliza de supervisar el debido cumplimiento de requisitos señalados en el procedimiento.
- vi. Para dar inicio a la ejecución de los trabajos propios de la fabricación PILAS, de manera correcta, se requiere cumplir con ciertos antecedentes ó requisitos preparatorios:



Este es un armado de acero de refuerzo para una pila y se puede observar el resto de acero de refuerzo mal almacenado

- vii. Se deben tener elaborados los procedimientos técnicos constructivos particulares del proyecto, así como liberadas las áreas de trabajo, evitando que existan interferencias aéreas y subterráneas que pudieran obstaculizar los trabajos.
- viii. Se requiere de la elaboración de un plan de inspección para la verificación de actividades y materiales, de tal manera que se programe, concilie y autoricen cada una de las etapas de construcción de acuerdo a los resultados obtenidos previamente.
- ix. Dado que la mayor parte de estos tramites son administrativos, se debe prever que durante la operación los equipos auxiliares estén disponibles para poder cubrir los imprevistos.
- x. Antes de iniciar la perforación de las PILAS, se debe tener habilitado el acero de refuerzo correspondiente, apegándose a las normas, planos y especificaciones de la obra.

- xi. Se debe instalar debidamente la planta de producción de lodos bentoníticos, con la capacidad adecuada que nos permita contar con volumen suficiente de bentonita hidratada y poder evitar así la suspensión de los trabajos de perforación.
- xii. La proporción o dosificación del lodo, se hará de acuerdo a lo que indique el laboratorio para una densidad mayor que 1.03 t/m<sup>3</sup> y menor que 1.15 t/m<sup>3</sup>.
- xiii. El personal de obra debe contar con equipo de protección y señalamientos preventivos en las distintas áreas de trabajo, necesarias para poder así garantizar integridad y el correcto funcionamiento de todo lo que la obra involucra.
- xiv. La plataforma de vaciado de la bentonita al mezclador, debe contar con piso plano libre de bordos, agujeros o desniveles.



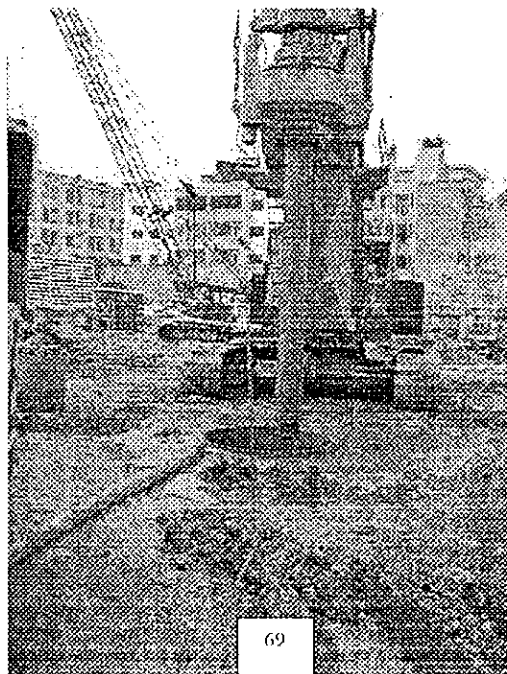
Todos los tanques que se observan en el fondo son los contenedores de lodo bentonítico

- xv. Se deberá elaborar un plan de inspección para darle seguimiento y poder verificar cada una de las actividades, de tal manera que se programe, concilie y autorice cada una de las etapas de construcción de acuerdo con los resultados previamente obtenidos.
- xvi. Es importante que al inicio de los trabajos se divulgue y capacite al personal, con relación al contenido del procedimiento, para poder contar con su total apoyo basándose en su convencimiento y poder detectar alguna anomalía ya sea en la redacción o de cualquier otra índole, susceptible de mejora.
- xvii. Adicionalmente se mantendrán las medidas de seguridad necesarias para garantizar la protección de personas, edificios colindantes, calles e instalaciones, con la finalidad de mantener la integridad de estas durante los trabajos de perforación.
- xviii. Para evitar derrames durante el colado, la bomba que retorna el lodo bentonítico hacia el desarenador, se tendrá dispuesta sin interrupción en su operación, para poder garantizar que el nivel de lodo dentro de la perforación se mantendrá.

- xix. Las mangueras utilizadas para el bombeo del lodo, deben unirse niples metálicos y asegurarse utilizando abrazaderas que impidan que se desconecten.
- xx. Para llevar a cabo lo que es el procedimiento constructivo de PILAS se requiere cumplir con el riguroso orden que dictan las distintas etapas, tomando en cuenta el requerimiento de materiales, dispositivos de seguridad y equipos auxiliares.

### La perforación

- xxi. El personal de topografía de la obra, localiza y posiciona el punto exacto donde se construirá la PILA, ubicando marcas al centro de estas, con el fin de tener siempre referencias físicas y no perderlo durante los trabajos.
- xxii. Para realizar la perforación se utiliza equipo especializado que cumpla con los requerimientos. Y para nuestro caso se utilizan una perforadora rotatoria montada sobre una grúa y una perforadora provista de un bote de perforación con el diámetro requerido
- xxiii. La profundidad de la perforación se realiza utilizando marcas en la grúa que sostienen el barretón, tomando como base las medidas de la longitud de la broca o bote de perforación y las extensiones que apoyan a la misma, de las cuales se conoce su longitud o también con la ayuda de una sonda calibrada a cada 1.00m.
- xxiv. Durante todo el proceso de perforación, esta deberá mantenerse llena de lodo (Excepto el último metro) y se sacaran muestras de este, previas a la colocación del acero de refuerzo; para verificar que los parámetros especificados en cuanto a contenido de arena y densidad se cumplan aun durante los periodos de inactividad de la obra.



Esta es una mejor toma de la perforación que se realiza para poder colocar el armado del cerco de refuerzo

### Monitoreo de lodos durante la perforación.

- xxv. Se determina viscosidad, contenido de arena y densidad, por día, así como después de la perforación y antes de la colocación del concreto y después de cada lluvia., Sin olvidar las pruebas de filtración y el PH, que se realizan diariamente en la planta del lodo.
- xxvi. Finalmente se verifica que el fondo de la excavación este libre de azolve, limpiando el fondo con el bote de perforación y verificando con la ayuda de una sonda la profundidad total de la pila. Cabe mencionar que se realizara una limpieza después de colocado el acéero de refuerzo, mediante el método del "air lift".
- xxvii. Es importante verificar continuamente la verticalidad del equipo de perforación, así como la de la perforación misma a cada 5.00 m.
- xxviii. Se hace resaltar la importancia de no rebasar el tiempo de exposición de la perforación, que es de 24 hrs. Para poder colocar el concreto, en caso contrario, deberá rellenarse esta.
- xxix. La perforación de las pilas se realizara a cada 2 pilas no coladas o a cada 6.00 m de distancia de alguna pila. Si alguna de las pilas adyacentes a sido colada, la nueva perforación deberá esperar un fraguado de por lo menos 24 hrs.

### Colocación del acero de refuerzo.

- xxx. Se utilizara, para la colocación del armado, una grúa del tipo LS 108 o similar, debiendo penetrar este fácilmente pues de no ser así, se procederá a hacerle los ajustes necesarios a la perforación hasta que esto suceda, vigilando que el acero de refuerzo no sufra daños y se le coloquen los separadores correspondientes para garantizar el recubrimiento mínimo especificado.
- xxxii. Se deberán asegurar todos los conectores, traslapes y otros elementos incluidos en el armado en sus posiciones precisas de acuerdo a planos y especificaciones con el fin de no dañarlos o que estos sufran alteraciones durante la colocación o durante el vaciado del concreto.

### Colocación del concreto.

- xxxiii. Una vez que se a colocado el acero de refuerzo dentro de la pila, se procede a colocar las tuberías tremie de 10" de diámetro debidamente sellada y limpia y posteriormente se coloca el concreto respetando los siguientes periodos de tiempo.
- xxxiv. 2 hrs. Después de colocado el armado.
- xxxv. 3 hrs. Después de el muestreo del lodo a una prof. de 1.5 m. por encima del fondo de excavación.
- xxxvi. 24 hrs. Después de concluida la excavación.

- xxxvi. Durante el proceso de colado se debe evitar que el acero emerja y para ello se deben soldar dos varillas al ademe metálico que previamente se colocó como emboquillado, teniendo cuidado de que dichas varillas queden algunos centímetros por encima del terreno natural, sirviendo estas también como referencia para detectar cualquier movimiento ascendente del armado, sin olvidar que se deben realizar cortes a la tubería tremie en los momentos oportunos.
- xxxvii. Se utiliza una sola tubería tremie la cual se deja a 30cm. sobre el fondo de la perforación para poder iniciar con el colado, debiendo colocar un balón de látex que evite la contaminación del concreto de la olla al cono receptor de la tubería, cuidando que esta se mantenga un mínimo de 2.50 m. dentro del concreto para evitar segregación y contaminación, sin realizar movimientos horizontales de la tubería durante el colado.
- xxxviii. La continuidad durante el proceso de colado es necesaria para poder obtener un elemento monolítico, manteniendo siempre un nivel horizontal del concreto hasta el final del vaciado, dejando la pila 40 cm. por encima del nivel de proyecto para provocar que después del corte de exceso de colado exista una conexión adecuada entre la pila y la losa de cimentación.
- xxxix. Con la colocación del concreto se provoca el desplazamiento del lodo bentonítico, el cual debe bombearse hacia un tanque de recuperación para poder desarenarlo y de ser necesario restituirle sus propiedades, respetando su reutilización que es de dos a tres usos.
- xl. Se debe tener el cuidado suficiente en el manejo y las maniobras en general de la bomba de lodos y la tubería tremie antes durante y después del colado, realizando los movimientos y la limpieza correspondientes.
- xli. Después de 8 hrs. de concluido el colado, se procede a rellenar la parte superior de la perforación utilizando concreto pobre de acuerdo a las especificaciones e inmediatamente después de colocado este se retirará el ademe metálico de manera suave y vertical para que la mezcla pueda contener las paredes que contenía el ademe de manera inmediata para evitar un colapso del material de estas.

### Tolerancias.

- xlii. Tolerancias verticales.- La tolerancia de plomo para la pila no deberá exceder el 2% de la profundidad de la pila debajo de la plataforma de trabajo.
- xliii. Tolerancias horizontales.- La variación del centro de la parte superior de la pila deberá limitarse a una dimensión lateral de 100 mm. del centro teórico de la columna de la parte superior de la losa a cualquier punto por abajo.

## Pruebas

- xliv. Para verificar que el acero de refuerzo cumple con las especificaciones de proyecto se toman muestras aleatorias a cada lote que se suministre, para determinar su resistencia a la tensión.
- xliv. Las pruebas al concreto se harán tomando como base 1 muestras por cada 30 m<sup>3</sup>. Suministrados para poder determinar su resistencia a la compresión, sin olvidar que habrá de verificarse el revenimiento de cada olla de concreto.
- xlvi. El muestreo que se le hace al lodo bentonítico, tanto antes de la colocación como después de la perforación, es para determinar su densidad, su viscosidad y su contenido de arena, corroborando así que se cumplan las especificaciones de proyecto.
- xlvii. Se manejan algunas tolerancias que ya hemos mencionado, como lo es la tolerancia de la viscosidad para el lodo bentonítico (32 – 50 seg.), la de la densidad (1.03 – 1.15 t/m<sup>3</sup>) y el contenido de arena (0 – 5%) así como la de tensión para el acero y las pruebas de compresión.
- xlviii. Este es un procedimiento que se dicto para la cimentación profunda de un edificio lo tomamos como un ejemplo de las variaciones que se dictan en el sistema administrativo de las empresas que van en rumbo por una certificación internacional de normalización y que en uno de los requisitos pide que se tengan documentados todos los procedimientos que se lleven a cabo en las obras, y en este caso las alteraciones o variaciones que sufre este procedimiento se analizarán en los puntos siguientes de este capítulo.
- xliv. Además se intenta dar una justificación de cómo es que estas alteraciones tienen que ver con la idiosincrasia de nuestro país, y del nivel educativo que tiene el personal de obra, así como el enfoque que se tiene en el sistema administrativo y de cómo la planeación es solo una teoría y que los atrasos en los avances de obras también son provocados por la administración, además de que se pone de manifiesto que la administración por objetivos que pretenden seguir, no surte el efecto esperado desde el momento en que los objetivos no son dados a conocer a todo el personal que se requiere para alcanzarlos, así como otros problemas que se dan, o que se tiene al menos en esta etapa de la construcción.

Todo esto es únicamente la descripción del procedimiento técnico constructivo teórico para que se pueda entender como se lleva a cabo en la realidad este procedimiento, debido a que el siguiente punto de este capítulo tiene una relación directa con lo que aquí se redacta. Y la correspondencia numérica tiene por objeto que se entienda que las variaciones en el sistema real no se ajustan a lo que se plantea en el papel y que esas variaciones nos dan problemas que se pueden resolver con mayor atención y apego a las funciones que cada persona debe cumplir en la realidad

<sup>13</sup> Este planteamiento esta realizado con base en el procedimiento técnico constructivo de nuestro caso practico.

## IV.2 LAS VARIACIONES DETECTADAS EN LA PRÁCTICA, COMENTADAS PUNTUALMENTE Y RELACIONADAS CON EL PROCEDIMIENTO TÉCNICO-TEÓRICO.

Para este proceso constructivo se presentaron diferencias muy grandes entre la realidad y la teoría, por lo cual nosotros presentamos una crítica punto por punto del procedimiento constructivo teórico-técnico, ya que nos enfrentamos a problemas que tienen relación en diferentes puntos de nuestro procedimiento, y para referenciar nuestra crítica utilizaremos la numeración progresiva que corresponda con el punto anterior de este mismo capítulo: 13

- i. Para deslindar las responsabilidades administrativamente esto es la realidad, pero en la puesta en marcha del procedimiento no se lleva a cabo ya que las personas se preocupan por sacar el trabajo del día y no se ponen a verificar si el procedimiento se esta llevando a cabo como debe ser, y a pesar de que este especificado en la descripción del puesto como se menciona en el capítulo 1, esta obligación no es tomada por cada persona con la debida responsabilidad.
- ii. En este punto se habla de algo sumamente importante, que es la calidad, pero primero se les debería dejar en claro a las personas que se involucran en la obra, de que parámetros normará el criterio de calidad para que puedan decidir si lo que ellos hacen esta bien, y si sus esfuerzos están bien enfocados, para que como consecuencia se sientan reconocidos, pero si se tiene alguna alteración en la obra que una llamada de atención tenga una real justificación.
- iii. Pensamos que se debe contar con gente capacitada y comprometida con los sistemas de calidad ya que de ello depende grandemente el éxito de un grupo, o por el contrario puede significar un obstáculo muy difícil de superar, dado que se trata ya de una parte de la normativa ISO serie 9000 que es la rastreabilidad y que a pesar de la obviedad de la palabra, crea muchos conflictos a las personas para entender que todo tiene una razón de ser y que el compromiso no es solo con la obra sino con toda la empresa que es la que aspira a desarrollarse dentro de un sistema de normalización internacional.
- iv. Para que este punto se cumpla de manera adecuada se debe trabajar en concientizar a los responsables de aseguramiento de calidad, porque la gestión no es sólo administrativa, sino que también su presencia en la obra es imprescindible, ya que además de conocer el área de construcción para facilitar su labor en la obra su mentalidad debe ser de una persona que este pendiente de todas las variaciones o defectos que se puedan presentar, para que sean corregidos y que aplique sus conocimientos de ingeniería para poder hacer planteamientos teórico-matemáticos que le ayuden a modelar los problemas, y con ellos tener una idea preliminar de lo que puede ser una solución. Con esto que en cada visita a la obra tenga en mente que



- es una obra nueva la que conocerá, para poder evitar la ceguera de taller y tener control de la obra.
- v. Para el punto de la seguridad es necesario tener en mente que cada una de las personas que se encuentra en la obra es muy valiosa, y que del trabajo en equipo dependerá el éxito de nuestras tareas, por lo cual se debe trabajar en concientizar a todos los integrantes de los frentes de trabajo y sepan que el equipo de protección es para su bienestar no para incomodarlos, y que si se les exige que lo utilicen es por que se preocupan por su salud y no por cumplir simplemente con una disposición.
  - vi. Se deberían tomar en cuenta los conceptos de Ingeniería Industrial, "lote económico", "punto de reorden", "lote máximo", para poder cumplir con lo que se planea, y que se tenga espacio suficiente para maniobras sin tener la necesidad de estar pagando almacenes anexos, ya que se puede ver reflejado principalmente en los costos.
  - vii. La preparación previa del terreno, el dictamen del procedimiento constructivo, y la verificación en la interferencia entre áreas de trabajo son cosas evidentemente necesarias que se deben hacer, pero que aun así son pasadas por alto y por ello se presentan alteraciones grandes en la planeación que se supone se debe seguir. No se tienen claros los objetivos que se persiguen por lo cual no se le da importancia a los tiempos de atraso, a la falta de comunicación, ni a los problemas que se suscitan alrededor de la puesta en marcha de una obra y en especial en las partidas que interviene como caso particular la cimentación profunda.
  - viii. En este punto se debe decir más claro que lo que se requiere es un plan de inspección y pruebas de materiales y de actividades que será el parámetro para referenciar si los materiales o las actividades que se realicen en la obra son las adecuadas, si se autorizan para seguir adelante o se les debe dar algún tratamiento especial, además este plan debe considerar un anexo donde se haga referencia a casos particulares, o alteraciones que puede sufrir el caso en estudio.
  - ix. En este caso se menciona que los requisitos antes señalados son administrativos, y que se debe prever que los equipos auxiliares estén disponibles para las eventualidades, pero esto también es un tramite administrativo ya que se debe planear un excedente al trabajo de cada equipo para que se pueda contar con él en caso necesario. De acuerdo a esto podemos decir cuando hay que poner en práctica la verdadera planeación ya que se deban plantear objetivos, que sean alcanzables pero con grandes retos para que puedan aumentar las posibilidades de éxito.
  - x. Para contar con el acero de refuerzo habilitado es necesario mantener un espacio desocupado, ya que ocupa de acuerdo a las características de la construcción un gran espacio debiéndose mantener en condiciones aceptables, para que al momento de su utilización en el colado este en condiciones óptimas debiendo mantener el avance con un ritmo adecuado. Las personas encargadas de realizar las obras se

- preocupan por tener en físico el inventario teniendo como consecuencia poco espacio y dinero inactivo, propiciando un inadecuado control del inventario y de lo que se debe manejar como lote mínimo, ya que no se toma en consideración de que todo se debe regir por la planeación de la obra, para un funcionamiento óptimo.
- xi. Para efecto de la instalación de los equipos auxiliares se debe planear según el avance de la obra debiendo garantizar que las obras siempre funcionen y que la capacidad de estas apoyen en caso de mal funcionamiento (en este caso las perforaciones) pudiendo lograr que la obra no tenga retrasos.
  - xii. El laboratorio debe estar sujeto a las indicaciones de los responsables de los trabajos directos en la obra, ya que son quienes están operando y por ello saben las cantidades adecuadas que se utilizan en la realidad, y estas cantidades deben estar reportadas en los procedimientos técnicos, con el objeto de que se tenga una retroalimentación para la empresa, y esta experiencia sea útil para el futuro.
  - xiii. Para la protección personal se debe crear conciencia en las personas de la obra, ya que todo cuanto se les otorga de equipo se debe utilizar para que su salud no se afecte, sin importar que el equipo lo incomode un poco se debe portar, y no se debe imponer su utilización, ya que resulta molesto y la gente lo utiliza menos.
  - xiv. La seguridad es importante ya que debe haber más preocupación por el personal de obra cuidando que su lugar de trabajo sea cómodo para que su accionar en la obra sea el adecuado.
  - xv. Para el programa de inspección se debe hacer coincidir el criterio de los responsables de obra, los administrativos y el personal técnico para que las cosas que se realicen cumplan con las expectativas de todos, creando un criterio uniforme que quede por escrito para no provocar reclamos infundados.
  - xvi. Si se cuenta con el apoyo del personal de obra, estos pueden aportar ideas que sirvan para mejorar los procedimientos bajo los cuáles se trabaja y pueden aportar ideas de cómo se sentirían mejor laborando o como se puede realizar una cierta labor más fácilmente.
  - xvii. Este punto debería contemplarse como una preparación previa, ya que esto debe estar garantizado antes de comenzar a trabajar.
  - xviii. Dentro de las obras, y para reforzarlo se debería contar con un plan de mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento de dicho equipo.
  - xix. Como esto es parte del equipo antes mencionado sobra decir que este es tratado adecuadamente.
  - xx. La planeación propuesta es poco tomada en consideración ya que no se cuenta con un plan de abastecimiento de materiales y por lo tanto los equipos auxiliares tampoco tienen tiempos bien establecidos para su funcionamiento e instalación.

### La perforación.

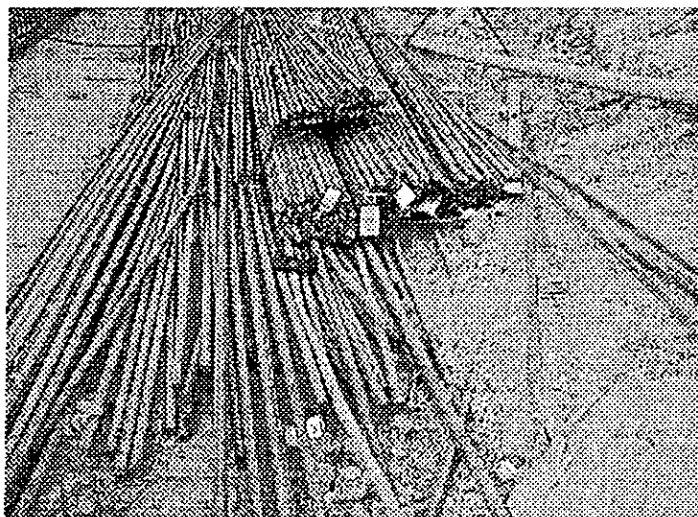
- xxi. Se debería tener como un trabajo previo, se programa en muy poco tiempo resultando que las actividades no se lleven a cabo.
- xxii. Para esta actividad se debe contar con un plan de obra que nos permita planear los tiempos de estancia de los equipos y así planear el tráfico para entradas y salidas de las mismas.
- xxiii. Para tomar las lecturas de las perforaciones, si se lleva a cabo como el procedimiento teórico lo dice, aquí el problema es la seguridad de las personas que lo realizan ya que por no sentirse a gusto con los arneses de seguridad, rechazan su uso.
- xxiv. Para poder cumplir adecuadamente con este inciso se debería contar con una comparación rápida de los lodos y las cantidades de arcilla especificados para que el procedimiento se realice adecuadamente. Esto facilitaría las tareas en la obra y reduciría el tiempo de espera que se requiere para recibir el resultado del laboratorio.

### Monitoreo de lodos durante la perforación.

- xxv. La planta de lodos cuenta con pruebas de laboratorio que se realizan en el lugar, esto es una gran ventaja y agiliza las actividades con lo que se tiene un gran acierto para los procedimientos de campo.
- xxvi. Se debe poner más atención es en la seguridad de las personas que lo realizan.
- xxvii. El un procedimiento se realiza de manera sistemática para incentivar su inventiva y que innoven en la realización del mismo, para minimizar tiempo, costo y que su trabajo se realice de manera más cómoda.
- xxviii. La planeación de la obra y en la administración de los recursos es parte de la recomendación.
- xxix. Poner atención en nuestra recomendación anterior.

### Colocación del acero de refuerzo.

- xxx. Debe tenerse muy en cuenta, ya que más adelante se tocara un aspecto donde en lugar de que se rectifique la perforación lo que se recorta es el acero de refuerzo, y otro caso donde lo que no se colocaron fueron los separadores correspondientes.
- xxxi. Es muy importante que se cumplan las especificaciones, así como también que los traslapes y conectores estén en la posición precisa para garantizar la seguridad de las personas que se involucran en su colocación.



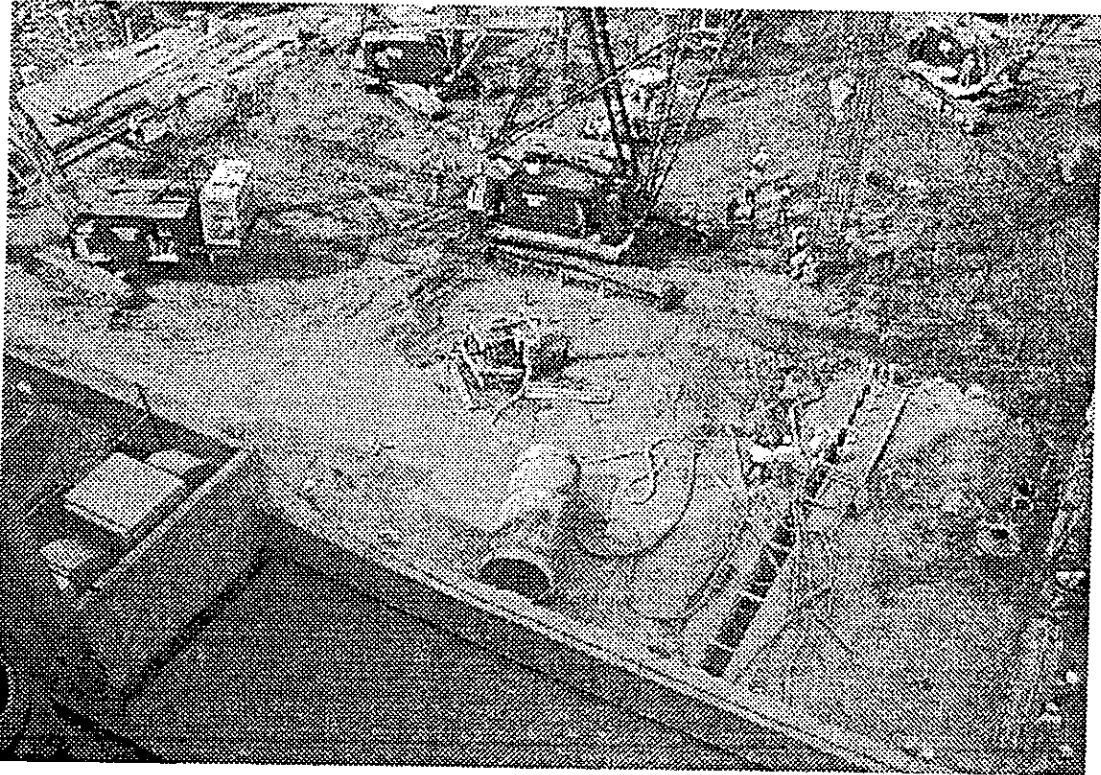
Esta es una clara evidencia de que la desorganización produce descuidos y estos a su vez desperdicios

### Colocación del concreto.

- xxxii. El proceso de colocación del concreto es uno de los que mejor se realiza en las obras y por ello, no encontramos nosotros nada que sugerir en comparativa.
- xxxiii. El tiempo, se podría mejorar planeando mejor el tráfico interno en la obra.
- xxxiv. Es un proceso que por lo regular si se cumple es cuando laboratorio se encuentra instalado en la obra.
- xxxv. Le ocurre lo mismo que al de nuestra crítica del punto 33.
- xxxvi. Las personas de operación tienen gran destreza y realizan un buen trabajo, pero se debería procurar que los soldadores contaran con equipo de protección personal que garantice que no sufrirán descargas eléctricas al momento de llevar a cabo esta operación ya que es muy fácil que esto suceda por la humedad del terreno.
- xxxvii. Como ya se dijo la habilidad y destreza para la colocación del concreto es enorme, para realizar los cortes en la tubería tremie hay que verificar que se respeten las distancias establecidas, en esto no existe sugerencia alguna, y en la colocación del balón de látex lo que se debe especificar en el procedimiento es cuantas veces es permitido utilizar este balón para garantizar su desempeño óptimo.
- xxxviii. Esta es una observación que sí se lleva a cabo, pero se debería estar incluida en las especificaciones del proyecto.
- xxxix. Este es un procedimiento que se lleva a cabo correctamente.
- xl. Esto es sujeto de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo para garantizar el correcto funcionamiento del equipo, y este mantenimiento se realiza correctivo, y de manera apresurada, cosa que no debería ocurrir.
- xli. Realización correcta de este procedimiento.

## Tolerancias.

- xlii. Se debe respetar y hacer observaciones de cómo se corrigen las alteraciones para tener un expediente que nos diga como se pueden solucionar alteraciones posteriores.
- xliii. Control adecuado ya que las alteraciones que se presentan se corrigen adecuadamente y en tiempos muy cortos.

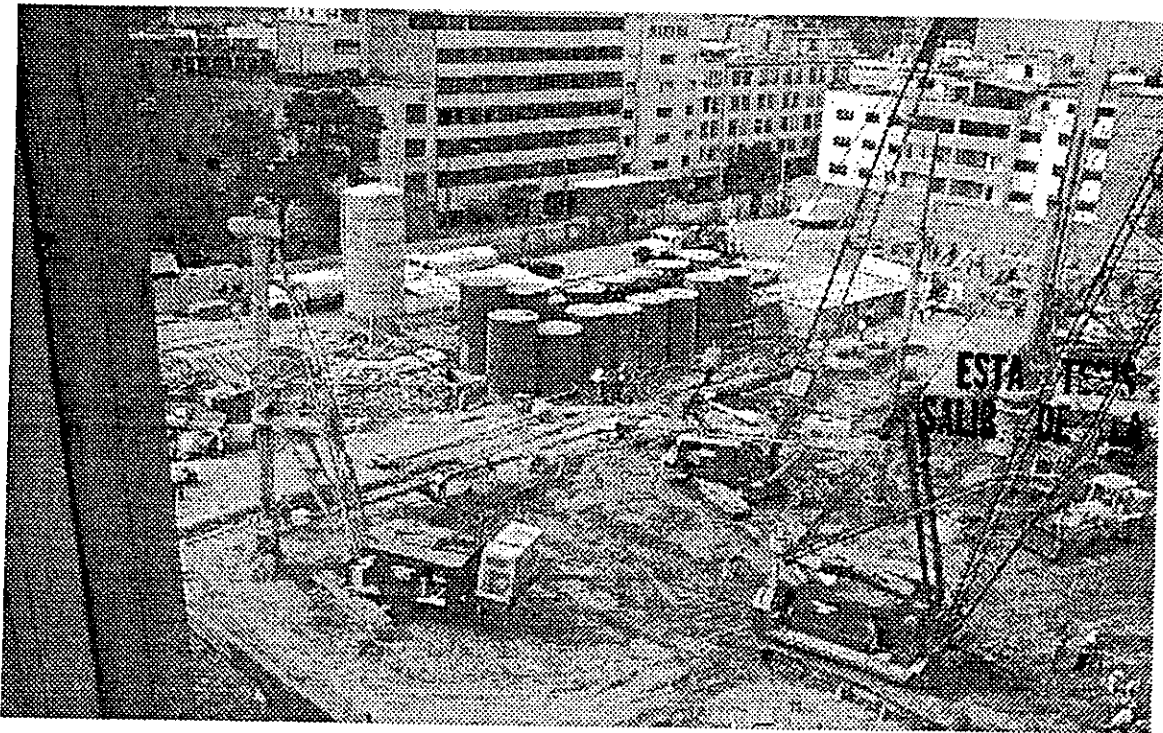


Esta es una panorámica de la obra nuevamente durante la colocación del armado de la pila

## Pruebas

- xliv. Este procedimiento aleatorio de muestreo se debería dictar como un anexo para que se lleve a cabo de manera adecuada y con el cual se cumpla en cantidad las pruebas que se requieran para garantizar que el acero que se utiliza cumple con las especificaciones que se dictan.
- xlv. Las pruebas de revenimiento se realizan de manera eficiente, pero en la prueba de compresión se debería idear que la prueba sea lo más rápida para evitar colar un concreto que no cumpla con las especificaciones y que se pierda, tiempo, dinero y se paguen costos que trae consigo la colocación del concreto.
- xlvi. Si se cuenta con un laboratorio en la obra se facilita más la operación y posiblemente el aseguramiento de calidad.

xlvii. Las tolerancias son dictadas de manera que dan holgura en la operación, pero en muchas ocasiones se cae en el vicio de mantenerse al margen de la tolerancia.



En esta nueva panorámica se puede observar lo importante que es el espacio para el tráfico en la obra debido a que se pueden realizar actividades simultáneas que es lo más deseable.

Todo esto no es solo una crítica, son observaciones puntuales a un procedimiento constructivo teórico-técnico que se utiliza en la realidad y que sufre alteraciones entre la teoría y la práctica, ya que las personas en la operación se abstienen de hacer observaciones de cómo se podría mejorar lo que el papel dice, y en muchas ocasiones este papel ahoga la inventiva para mejorar. Una posible solución es poner en práctica la inventiva de la gente así como métodos alternativos, teniendo como consecuencia que la empresa los premiara por preocuparse por mejorar.

En ocasiones ocurre que alguien pone en práctica un método alternativo sin pasarlo a revisión técnica, pero lo que se busca es que las propuestas queden por escrito creando un historial de experiencia para la empresa y pueda ser utilizado en otras obras. Las mejoras que se propongan no se busca que sean todas radicales, sino que el objetivo de escuchar mejoras es reducir costos, tiempos, o eliminar pasos que sean obsoletos, buscando que todas las personas involucradas en la operación ayuden al desempeño de la obra.

Dado esto se puede proponer un método de calificación de las ideas y que por cada idea y según el impacto que tenga en el desempeño de la obra se tenga un premio o una compensación económica.

<sup>13</sup> Este planteamiento está realizado con base en el procedimiento técnico constructivo de nuestro caso práctico.

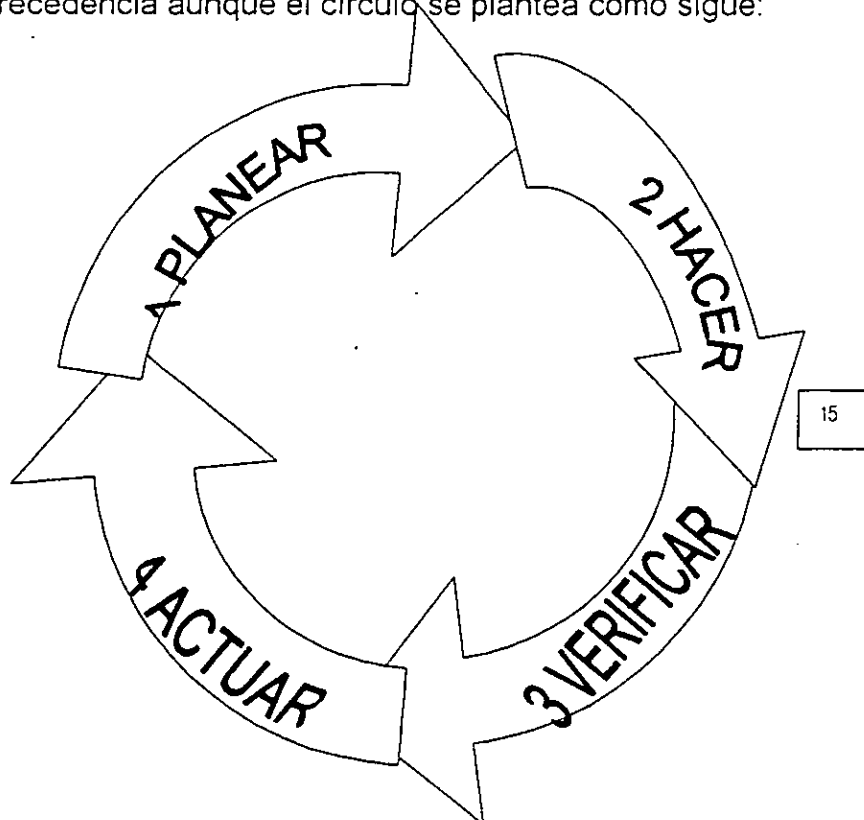
## V.1 PLANTEAMIENTO DE UN PROCESO DE MEJORA

En nuestro primer capítulo se planteó lo que en teoría es un proceso de mejora continua, ya que y partiendo de esto ahora planteamos lo que en nuestro caso práctico podemos enfrentar para implantar el procedimiento de mejora continua, y que se tienen diferentes puntos de vista, o actitudes de rechazo al procedimiento de mejora continua con el enfoque que planteamos.

El proceso de mejora que nosotros planteamos es basado en el modelo de mejora continua, ya que la empresa a la que pertenece nuestro caso práctico sigue la administración por objetivos, y como cada objetivo lo podemos representar en una escalera, donde cada escalón de esta puede representar el logro de un objetivo o conjunto de ellos, los cuáles dan lugar a una base que sirve de apoyo para seguir adelante con objetivos más grandes.

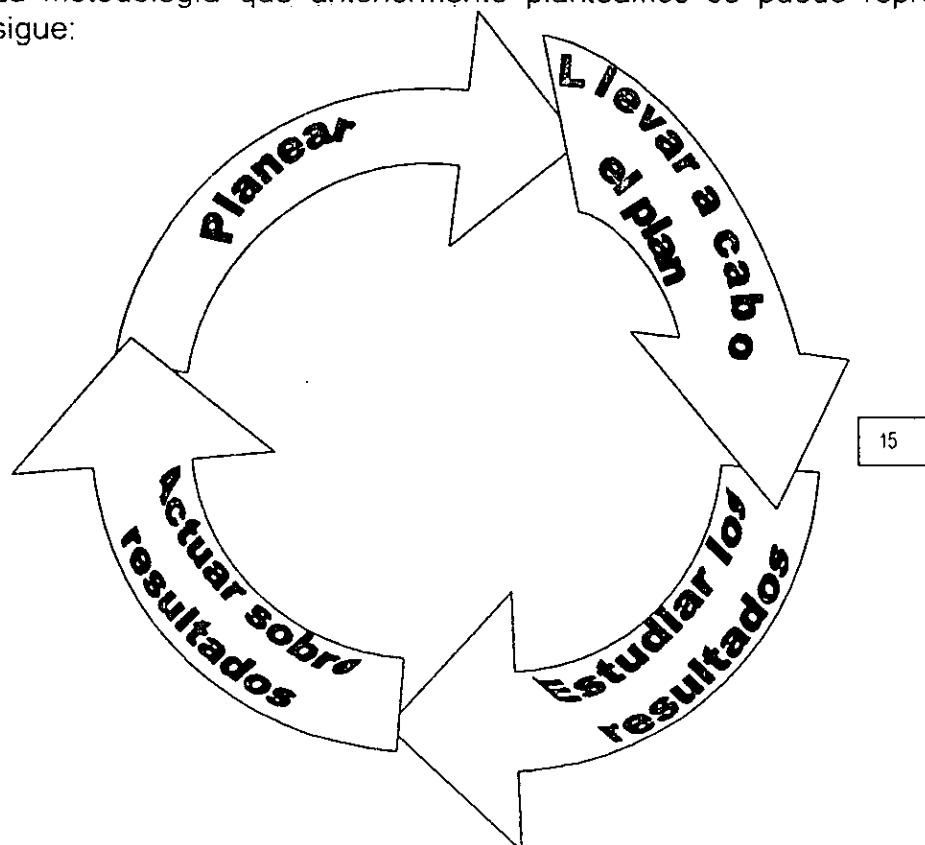
El modelo de mejora continua que seguimos es, la idea original de que si ponemos prioridades para realizar y si estas se van cumpliendo podemos llegar a alcanzar un nivel donde las mejoras implantadas nos den un nivel competitivo para lo que se fijan metas que contribuyen a medir el desempeño que se tiene durante las acciones de la empresa.

La mejora continua es un enfoque que se utiliza para la solución de problemas, este enfoque de mejora también es conocida como círculo de Deming, ya que tiene una base de cuatro pasos que se sigue, y que cuando se pone en práctica intuitivamente también se siguen aunque en ocasiones sin seguir un orden de precedencia aunque el círculo se plantea como sigue:



Se puede plantear una metodología a seguir para poder dar un rumbo definido a nuestros esfuerzos y que con ello se enfoquen de manera adecuada nuestros esfuerzos, además se puede observar que este procedimiento es cíclico y que como ya se menciono anteriormente los logros en cada etapa de esta mejora, serán las bases para el siguiente escalón.

La metodología que anteriormente planteamos se puede representar como sigue:

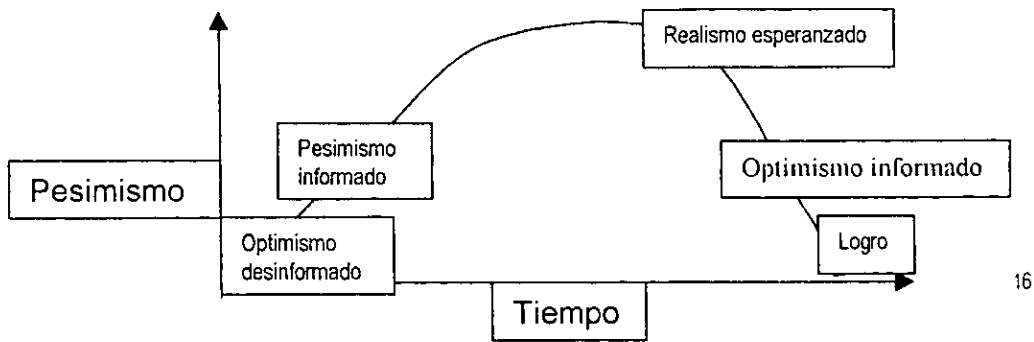


Lo que pretendemos cambiar es la mentalidad para plantear objetivos, ya que si se toma en cuenta que de verdad se debe alcanzar un objetivo, servirá de base para un nuevo logro, que se presume más ambicioso y por tal motivo se le debe poner mayor atención. Se debe dar a conocer a las personas que realizan la planeación en todas las obras, o en los mandos altos de las constructoras, para que se tengan en cuenta cuales son las prioridades para cada grupo de personas en la empresa.

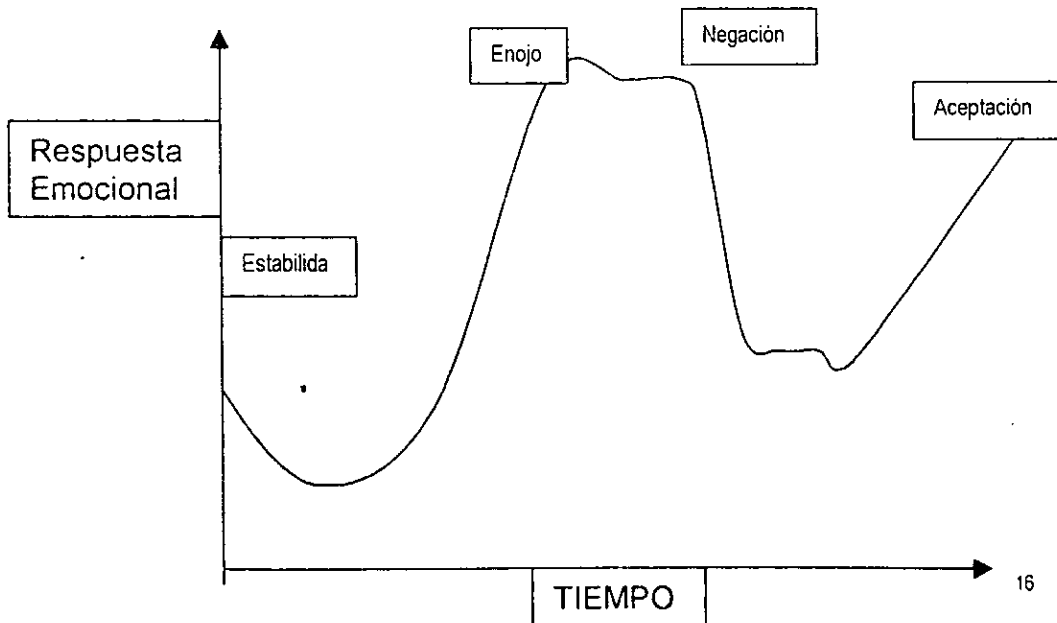
Esto es solamente ponerle nombre a los pasos del círculo de Deming que citado anteriormente, para poder identificar con mayor facilidad en que paso de este círculo nos encontramos o se encuentran nuestras ideas, ya que en ocasiones se pretende actuar sin planear, analizar la respuesta a la acción que se plantea, y con ello se pierde información muy valiosa debido a que no se retroalimenta a la organización, a que sin la recopilación de la información de las mejoras impuestas en la organización se pueden repetir en muchas ocasiones los mismos problemas dando un problema de comunicación reflejado falta de integración de un verdadero equipo de trabajo.



No todo en la propuesta de cambios y mejoras son bien aceptados ya que la idiosincrasia con la que crecemos nos impide aceptar rápidamente los cambios que se nos presentan. Como una representación gráfica de lo que es esta respuesta al cambio, se presenta esta gráfica ilustrativa al caso.

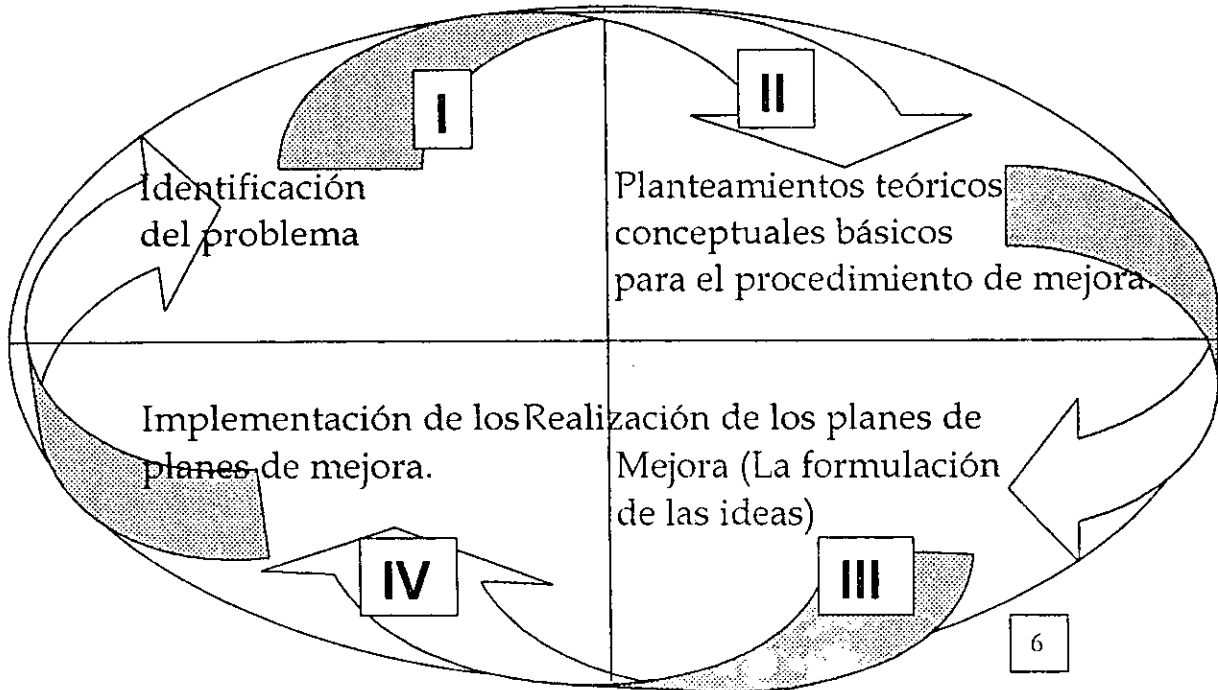


El miedo a lo desconocido, o adaptarse a un cambio es difícil ya que nunca se sabe si el cambio requiere un mayor esfuerzo físico o mental, todo esto hace que las personas involucradas en el cambio tengan un nivel de rechazo grande debido a que las emociones se mezclan con el esfuerzo que se debe realizar para alcanzar los nuevos objetivos. Con el tiempo se tienen diferentes tipos de aceptación al cambio, donde se manifiestan diferentes estados de animo mostrados a continuación:



Todo esto es consecuencia de un proceso de mejora ya que en la mejora continua también se enfrentan a cambios constantes, debido a que no se vive solo una mejora continua con elementos estáticos, sino que se tiene un cambio continuo de elementos de apoyo que son los cimientos de nuestro siguiente escalón en el proceso de mejora, además todo esto se debe tomar en cuenta para poder llevar a cabo

Para el planteamiento de nuestro modelo de mejora lo primero será la identificación del problema y descubrir cuáles son los posibles puntos que tienen problemas en un entorno que en apariencia funciona bien, aunque esto se deba a la ceguera de taller, ya que el tiempo tan prolongado de realizar una tarea de la misma manera no permite ver los problemas que en ocasiones pueden ser inclusive aparentes. Para esto planteamos un mecanismo del procedimiento científico para la mejora de procesos.



Ahora lo que proponemos que se debe realizar es el planteamiento teórico conceptual básico para nuestro procedimiento de mejora el cuál lo podemos listar de la siguiente forma:

Obtener los hechos reales, para posteriormente, entender estos hechos, e interpretar para obtener la información necesaria para poder comenzar con el proceso de mejora. Encontrar la verdad objetiva para entender la situación en la que se encuentra la unidad de la empresa en proceso de mejora.

Se deben involucrar las incógnitas que nos ayudaran a conocer los orígenes de los problemas que pretendemos resolver, siendo estas una de las bases de la ingeniería industrial para la solución de problemas.

6 Tomado del manual de calidad de la empresa del caso práctico.

Con el planteamiento de las siguientes preguntas ¿qué?, Para saber que es lo que se pretende estudiar, ¿por qué? Con esto tendremos una idea de que es lo que perseguimos al estudiar este punto, ¿dónde? Para conocer los orígenes de muchos de los problemas, ¿cuándo? Para conocer los orígenes de donde se origina el problema que se esta estudiando ¿quién? es para conocer quien se encuentra involucrado en el problema en estudio, ¿cómo? esto es para conocer como se realiza y las posibles variaciones que pueden existir en su realización, todo esto se convierte en un ciclo que se puede explotar para darnos herramientas para solucionar las variaciones que se nos presenten.

Con la realización de los planes de mejora se persigue la formulación de las ideas para la solución de los problemas, deben fijarse metas que sean ambiciosas pero alcanzables, donde al llegar a ella el logro enaltezca a las personas que se involucraron con ella.

Con el cuestionamiento de por que se realizan de ese modo las cosa, se descubre en muchas ocasiones un alto grado de ceguera de taller, debido a que se hacen las cosas en muchas ocasiones por tradición y no se cuestionan si esa es la mejor manera de hacerlo, olvidándose una de las premisas de la ingeniería industrial que es "Siempre existe un método mejor".

Con el rompimiento de paradigmas negativos, se tiene la llave la llave que puede abrir un gran tesoro que son las grandes ideas que pueden surgir para tener mejoras en el trabajo y al mismo tiempo personales.

La formulación de las ideas ya en concreto enfocadas al logro de las metas que se fijaron de inicio y con trabajo en equipo para alcanzar de mejor manera las metas trae consigo que el trabajo engrandezca a todas las personas que se involucren en él.

Pero no todo esto es el estudio de la parte positiva, puesto que una mala respuesta puede matar la inventiva y puede genera un descontento total en toda la organización y tener resultados catastróficos presentándose con ellas una barrera.

Dentro de las palabras prohibidas para el sistema de generación de ideas son entre otras:

- Nunca lo hemos hecho así.
- No va a funcionar.
- No tenemos tiempo.
- No tenemos personal
- Ya lo hemos intentado.
- Ningún reglamento lo contempla.
- Preséntelo por escrito.
- No está en el manual.
- etc.

6

---

También nos tenemos que enfrentar a otro tipo de problemas como es el presentar una nueva idea se presentan frases defensivas como las siguientes:

- Esto puede no funcionar, pero...
- Puede llevar mucho tiempo, pero...
- Está en contra de la política, pero...
- No lo hemos analizado a fondo, pero...
- No conozco todos los detalles del tema, pero...
- No soy ningún genio, pero...

Aunado a estas frases se pueden presentar un problema de actitud al dar a conocer una idea, teniendo poca seguridad y confianza que al mismo tiempo es transmitida a la gente.

Dentro de la propuesta de mejora deben considerarse la eficiencia de la inversión, la cantidad de inversión permitida, el periodo de recuperación y los hábitos como factores de evaluación. Para poder estar seguro de cómo es que puede presentar la mejor idea, y de ser necesario pedir apoyo a otra persona para poder expresarla adecuadamente y sea entendible para todos. La base para el proceso de mejora continua que planteamos es la generación de ideas y la buena administración de las mismas para llegar a los objetivos que brinden los escalones de la mejora.

## V.2 LA PROPUESTA DE ELIMINACIÓN DE PROBLEMAS Y VICIOS DENTRO DEL PROYECTO TOMANDO COMO CASO PRÁCTICO, PARA LOGRAR UN CAMBIO DE PARADIGMAS.

Glosario :

- Vicio           \* Disposición habitual al mal.  
                  • Mala costumbre o hábito contrario a las normas de la buena educación.
- Paradigma      Ejemplo que sirve de norma.

La preparación académica de los profesionales, que incluye la formación adquirida a través del estudio de las materias humanísticas y posteriormente el conocimiento del país al ejercer su profesión, estimula el desarrollo de la conciencia. Un profesional inteligente y conciente es indudablemente un mejor ser humano que cumplirá mejor con las tareas que la sociedad le encomiende, y de éstas las más importantes, son proyectar, construir, operar y mantener la infraestructura, base fundamental para el desarrollo económico. 17

Todos estos argumentos nos llevan a la conclusión de que es muy importante la participación de los ingenieros en la planeación del desarrollo sustentable. Una adecuada planeación logra en buena medida satisfacer un mayor número de necesidades con un menor número de recursos; aprovechar recursos para resolver las necesidades del ser humano, es tal vez la definición más conocida de ingeniería. El ingeniero no es un técnico; porque técnico es la persona que realiza la misma actividad con poca o nula creación y la ingeniería es creación.

Los vicios que aquejan a la industria de la construcción no son del desconocimiento de nadie, por tal motivo es relevante decir como es que se crearon, se arraigaron y más importante aún, tener una propuesta de solución :

Es muy común encontrar a dos personas o grupos de personas que forman parte de un mismo proyecto, realizando la misma actividad. Esta problemática nace y se arraiga por la incapacidad evidente de los mandos medios que encabezan los proyectos (gerentes de proyecto, superintendentes, jefes de obra) para organizar los trabajos. 17

---

17 Tomado del libro "Infraestructura en la construcción" del Ing. Angel Pujalte Piñero

Para encontrar solución a este aspecto de duplicidad de funciones es necesario contar con individuos comprometidos con sí mismos y con el grupo para el que trabajan que es finalmente quien le está dando un nombre, se requiere además de un estado de correspondencia para la planeación, conducción, coordinación y orientación de las actividades propias del proyecto y tener vergüenza profesional para saber reconocer la inhabilidad.

Las dádivas o excesos de buen trato de los que son objeto los supervisores de obra, es de los vicios más sonoros de la industria de la construcción, que se da por situaciones un tanto absurdas ya que se incurre en esta clase de anomalías, por hacer mal lo que se debe hacer bien y se arraiga porque es más fácil corromper a las personas que dedicarse a realizar un trabajo brillante.<sup>17</sup>

El deshacerse de este tipo de mal, también pide de profesionales con la preparación académica, experiencia laboral y calidad moral que le permitan llevar a buen término el desarrollo de las actividades cuya supervisión este a su cargo

Los trabajos o entregas de última hora, se ha hecho ya cotidiano en los proyectos y/o en obras de construcción, lo cual evidencia una total ausencia de planeación que ayude a programar adecuadamente la generación de actividades, porque generalmente es esta la razón por la cual se tienen que hacer entregas y revisiones apresuradamente.

Si pretendemos acceder no solo al mercado nacional, sino al internacional, con éxito, es necesario modificar o rediseñar los procesos, pero más importante y que es algo en lo que hemos venido insistiendo, es en contar con las personas adecuadas al puesto en el cual se desempeñan, adoptando una actitud de verdaderos líderes y no simplemente administradores.<sup>17</sup>

El trato hacia los obreros o subordinados en general, muchas veces es de poco respeto y subestimación y se presenta porque los responsables en el mando, no es una persona conciente ni educada que pueda detectar que los hombres y mujeres a los cuales encabeza, son personas como el que merecen respeto, tienen derechos y que son la fuerza con la que lograra el éxito o el fracaso, que finalmente incide en el resultado de la compañía.

Es evidente que la solución de estas situaciones solo la proporcionan los mandos capaces de crear un ambiente de trabajo propicio para el desempeño de las labores, conciente de que cada individuo es, en potencia, una posibilidad de avance renovada, vigorosa y eficiente si se le proporciona estabilidad física y emocional.

---

<sup>17</sup> Tomado del libro la "Infracultura en la construcción" del Ing. Angel Pujalte Piñero

En vísperas del siglo XXI, es preciso que las empresas de la industria de la construcción no solo conserven y mantengan la infraestructura física que poseen actualmente, sino que construyan la que necesitan para superar rezagos y dar atención a las demandas futuras de la sociedad.

En este contexto la ingeniería mexicana enfrenta un doble reto : por un lado, realizar un inventario con métodos modernos que permitan evaluar el nivel de deterioro de los sistemas nacionales de infraestructura ; por el otro, buscar que la renovación de la infraestructura se apoye en diseños que contemplen la utilización de nuevos materiales y procedimientos constructivos más eficientes y confiables, porque debemos estar concientes de que mejorar la tecnología es fundamental. 17

La globalización del comercio y las finanzas ha propiciado una competencia feroz donde la eficiencia, la tecnología de punta y el costo del dinero han implantado nuevas reglas y condiciones, que no podrán ser enfrentadas con éxito si los empresarios no se comprometen y aceptan los nuevos retos para la competitividad.

---

17 Tomado del libro la "Infracultura en la construcción" del Ing. Angel Pujalte Piñero

### V.3 LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEJORAS PROPUESTAS

En un consorcio muy importante de la industria de la construcción, siempre se ha reconocido que, uno de los factores que contribuyen al desarrollo y al éxito de toda empresa, es la calidad, entendida como la capacidad de proveer productos y servicios que satisfagan los requisitos convenidos con los clientes, cumpliendo con la legislación aplicable en las actividades derivadas del proceso. También se reconoce en la Ingeniería Industrial que una buena administración de la calidad es fuente de valor económico, de mayor productividad y de una mejor relación con los clientes para los cuales se trabaja.

Por ello, desde el inicio de esta empresa se incorporó la calidad como concepto y práctica, propiciando su evolución para convertirla en un componente confiable, que permitiera asegurar resultados.

Por su parte, el elemento humano es un factor determinante en los avances de dicho grupo, a través del fortalecimiento de su perfil humano, técnico y profesional, ha incrementado la capacidad tecnológica, financiera y de gestión de la empresa.

El resultado es el mejoramiento creciente en el desempeño de la organización, con un enfoque permanente en la satisfacción del cliente.

Sin embargo, al margen de los logros obtenidos, se reconoce que aún existen numerosas actividades perfectibles. Para seguir avanzando, es necesario implantar nuevas iniciativas de calidad, que orienten los esquemas operativos en busca de la mejora continua, apoyados en un modelo de calidad que tome en cuenta las características particulares de cada empresa.

El fortalecimiento del proceso de mejora continua, orientado a incrementar la productividad y competitividad, es una labor que corresponde a todos en la empresa. En consecuencia, se exhorta a toda la organización a continuar con ese esfuerzo, con el entusiasmo y convicción que los distingue. 18

Refiriéndonos al vicio de la duplicidad de funciones y a las entregas de última hora ; según la Guía de Carreras de la UNAM " un auténtico ingeniero constructor es el que en forma previa realiza la planeación, el estudio de costos, el presupuesto y en base a estos ; Dirige, administra y supervisa las obras ".

---

18 Tomado del mensaje del Ing. Bernardo Quintana en la guía para la mejora continua. grupo ICA.



El trabajo de constructor se desarrolla sobre múltiples actividades, de muy variados tipos: selección de personal ; ya que debe buscar, encontrar y contratar al personal adecuado, administración ; porque debe implementar una empresa fugaz en la obra y ver que nada le falte, transporte ; ya que debe trasladar y transportar : personal, maquinaria, equipo y materiales, comercio ; porque debe comprar y suministrar materiales, productos, equipo y herramienta, arrendamiento ; ya que arrienda equipo y maquinaria, técnico ; porque debe interpretar y ejecutar en forma fiel las indicaciones de los proyectistas, ingeniería económica ; ya que la materia prima fundamental es el dinero, ingeniería ; porque dirige las obras.

Debe conocer y manejar las reglas de juego de la mayoría de las actividades productivas de nuestro tiempo y debe poder leer e interpretar la documentación que produzcan todas las especialidades, para lo cual, aunque no diseñe, debe contar con un sólido conocimiento de todas; requiere la visión del águila, amplia y profunda. Debe tener sólidos conocimientos de ingeniería en; sistemas, construcción, geotécnia, estructuras, instalaciones, ingeniería financiera; además de administración, contabilidad, legislación laboral, comercio fiscal, leyes y reglamentos federales y locales, etc., y contar con características personales especiales, negociación, relaciones humanas, motivación y **liderazgo**.

Todo lo anterior es complemento de lo que es su verdadera función y su actividad principal que es la sintonización y la innovación. La primera parte de su labor, la planeación, es fundamental en el desarrollo de su trabajo.

Así que para evitar las situaciones mencionadas anteriormente como problemáticas en cuanto a duplicidad de funciones y entregas de última hora, se requiere como antecedente indispensable para poder proyectar, el tener definido en forma clara el objetivo, que es lo que se necesita y porque se necesita, partiendo de ahí, se tienen claras las jerarquías y prioridades, y a partir de éstas se pueden establecer las características relevantes, secundarias y las deseadas en el proyecto.

El resultado de un proyecto es la mezcla de un número muy grande de acciones, es el resultado de la participación de muchos componentes que se combinan entre si, bajo la influencia de múltiples factores. Por eso es muy importante y necesario que esté claro, que es lo que se esta haciendo, que es lo relevante del proyecto, cuales son las jerarquías y las prioridades, como la mejor manera de lograr que todos tengan claros éstos aspectos, y el lugar que cada uno de los componentes tiene en el proyecto. Con esta información en la mano el gerente debe establecer, en un documento, los procedimientos para que cada proyectista formule y determine la evaluación del proyecto de su especialidad, es decir la calidad compatible que debe tener en las características deseadas de todos y cada uno de los componentes de cada especialidad dentro del proyecto.

Esto es de suma importancia porque de ahí se establecen los procedimientos constructivos, es decir, determina la calidad que se está solicitando en la construcción, y por ende, establece como se va a construir y verificar o sea determina los costos de la obra, de la supervisión y de lo insatisfactorio. Los costos de lo insatisfactorio son los gastos innecesarios que se hacen por desechar productos, métodos, procedimientos o calidades, que se podrían usar sin afectar la función ni el cometido, es decir, el desempeño del proyecto. Es aclarar lo importante y darle a cada componente su verdadero peso y estatura, distinguiendo la característica deseada de cada uno de estos; resistencia, dureza, flexibilidad, duración, aspecto, etc., y el nivel requerido de esa característica, es decir con cuanto cumple su cometido. Esta es la única forma racional de evitar gastar en forma inútil o innecesaria y de economizar, de recortar gastos sin recortar resultados.

Con estas referencias se llega a la parte fascinante, en la que se desarrolla el trabajo de ingeniero, donde se muestra la vocación de ingeniero. Las demás etapas son rutinarias, escasas de criterio y de decisión, que se pueden cumplir en mayor o menor grado con la actitud de un obrero mental. Pero esta es la etapa de evaluar, pensar y decidir. Es, en suma, la etapa decisiva. Es la etapa de ejercer el privilegio y la obligación del ingeniero de buscar, crear y adoptar mejores soluciones que las anteriores, de encontrar mejores caminos y la de cumplir con el orgullo y la responsabilidad de probar que su trabajo, su búsqueda y sus decisiones son las más provechosas de todas.

La debe ejecutar alguien que por un lado no sea un pasajero del barco, sino un capitán que guía la nave, para navegar por encima de las circunstancias, para lo que ajuste continuamente el timón, el ángulo y la tensión del velamen, a cada variación del viento, del oleaje y de las corrientes. <sup>18</sup>

Hablando de las dádivas y excesos de buen trato para con la supervisión, sabemos que la construcción es el principio, el desarrollo y el fin de la ingeniería; su justificación, su sentido, su origen y su culminación, es donde se logra, y se alcanza, el valor y el sentido del trabajo de todos o se le da al traste a todo. El constructor no solo tiene la responsabilidad de interpretar acertadamente y materializar los pensamientos de los proyectistas, sino que tiene en sus manos la etapa más cara de todo el proceso y es el único, que en principio, debe jugar contra los azares y el tiempo. Por eso el constructor debe ser la figura que más cuidados tenga dentro de la ingeniería, a la que solo puedan aspirar los más inteligentes, aptos, capaces, hábiles y decididos, los que tengan los más sólidos conocimientos, los más competentes y también los que más valores, principios y ética tengan. Actualmente en las escuelas el valor de la construcción se minimiza y se desprecia, por ende se le tiene semiabandonada.

---

18 Tomado del mensaje del Ing. Bernardo Quintana en la guía para la mejora continua, grupo ICA.

Es necesario terminar con el dogma de la infracultura que dice que " el constructor no tiene por que saber nada y que aprende sobre la marcha ", cuando la realidad es diametralmente opuesta, lo necesita para conocer "la filosofía del proyecto", el "porque" y el "como" de la obra que realiza, para hacer su trabajo de la mejor manera y que todas sus acciones sean en beneficio de la obra. Para darle buen cauce a la solución de esta situación en cuestión, es necesario detectar ciertas anomalías que se presentan aún antes de iniciados los trabajos propios de la construcción. Una gran proporción de las trampas que se tienden en las obras para el constructor, surgen propiciadas por las descripciones vagas de los conceptos, ya que una documentación mal fundamentada, facilita que en la obra, el supervisor a discreción, se dedique a facilitarle el camino al constructor aceptando que le entregue cualquier resultado o bien, a complicárselo exigiéndole que los trabajos incluyan cosas que la descripción del concepto no abarca, con el argumento de que "todo lo que no incluye la descripción del concepto, se supone".

Esta actitud generada en la indefinición, puede ser efecto de una sana intención de proteger los intereses del cliente, pero igualmente se da por capricho, complejos o infracultura; aunque también es muy normal que sea un mecanismo de control basado en corruptelas de subcultura criminal (entendiendo por esto que no se tienen prácticas indebidas y malos manejos dentro de la administración básica de la obra).

Es técnica de los supervisores de la subcultura criminal que ya se definió anteriormente, que en la ejecución, cuando no existe acuerdo previo, ni el constructor lo busca, se le solicite en forma velada, cambiándole la "jugada" sobre la marcha, es decir, le complica y exige al constructor otro tipo de trabajo. Existe quien omite aclaraciones en forma dolosa, porque cualquier paso en el proceso implica reconocer su costo. Los analistas de precios a la hora de evaluar costos, sólo quieren reconocer lo escrito.. Si en la obra un constructor desalineado logra sortear estos garlitos, de cualquier forma le quedan recursos a la supervisión al momento de hacerle pruebas al producto terminado, y aún más, si el trabajo logro superar las pruebas y en teoría ya no existe inconveniente, el día de la recepción de la obra, aparecen más expertos a los que resulta que no les gusta el tono. El mismo que durante todo el desarrollo de la obra, ha estado presente y a la vista de todos, y del que nadie había dicho nada, resulta ser el portavoz del mando superior, quien exige la corrección y esto en una semana, que es cuando regresa el "jefe", o no solo no cobra lo que le adeuden, sino que encima amenazan con hacer efectivas las fianzas por mala calidad.

Este teatro también le sirve al supervisor que no le manden "novatos", sino gente que "ya haya trabajado con ellos", gente que "ya conozca", gente que "ya sepa" y de eso exactamente se trata, de gente que no pregunte, que ya maneje los causes y los montos, es decir, que ya sepa donde recuperar estos gastos y donde dar donativos; porque al constructor que cumple con este perfil, se le permite colocar otro tipo de material sin importar que sea más barato o que no cumpla ninguno de los requerimientos "que ya debería de saber" con la única condición de que dé la apariencia (en este caso el supuesto ahorro del constructor es ampliamente rebasado por el costo de mantenimiento del cliente).

La dualidad entre las especificaciones y los precios unitarios establece el primer cerco, la primera pinza de "control": este manejo es un candado muy eficaz ya que el único cauce que le permite a la empresa prisionera en esta trampa, es el ilegal, lo que siempre la deja en la posición más vulnerable, por un lado su trabajo, por necesidad de lo que cobra y paga, deja mucho que desear y por el otro, únicamente le permiten nivelar sus ingresos en forma fraudulenta, para que dependa de la complicidad y el encubrimiento de los mismos que, de esta forma lo chantajea y explotan, con la ventaja de que si alguna empresa se quiere defender o brincar trancas, la tienen agarrada y la presionan con echarle a el la culpa y descubrirle alguna o todas sus colas.

Además, la empresa constructora debe estar consciente y aceptar que cuando por alguna razón algo salga mal, se le va a acreditar a ella sola todas las culpas, con escasas posibilidades de defensa.<sup>18</sup>

Para la corrección de situaciones que no se encuentran del todo bien o simplemente aquellas que son susceptibles de mejora, nosotros proponemos al factor humano como la base de apoyo más poderosa dentro de cualquier organización, si se pretende tener éxito en cualquier proceso de cambio. Por tal motivo en el problema de Trato Hacia los Obreros nos auxiliamos de una técnica cuyo contenido se menciona a continuación:

La integración total del empleado (ITE) es un sistema americano que incorpora numerosas y revolucionarias técnicas japonesas con la finalidad de despertar los recursos creativos de los trabajadores para mejorar el producto, el trabajo, la vida de los trabajadores y la empresa en conjunto. El resultado de un programa ITE desarrollado cuidadosamente, es una empresa fuerte y competitiva, unificada por el sentido de participación de cada empleado en la < familia > corporativa y por la confianza y respeto mutuo entre los trabajadores y los directivos.

---

18 Tomado del mensaje del Ing. Bernardo Quintana en la guía para la mejora continua, grupo ICA.

En Japón los sistemas de sugerencias son parte del esfuerzo de mejora progresivo y diario de una empresa y se conoce con el nombre de *kaizen*; el cual anima a los trabajadores a que evalúen continuamente sus trabajos y sus productos para que piensen qué se podría mejorar. Las propuestas son revisadas por un comité que da respuesta en pocos días, y los trabajadores reciben premios por sus ideas puestas en práctica.

Cuando un trabajador sabe que sus ideas importan a la dirección y siente genuinamente que es parte de un equipo que tiene en cuenta su interés, la empresa se fortalece, es más reactiva a los retos internos y externos y es más competitiva. Una empresa que produce 100 ideas de cada uno de sus empleados por año aún sin quererlo está por encima de una empresa que se contenta con conseguir una media de una sugerencia por trabajador. Esto hace que todo mundo se beneficie de este fortalecimiento.

El sistema de sugerencias japonés, o *teian*, es la versión práctica del *kaizen*, el proceso de mejora continuada que integra a cada empleado. Los trabajadores participan en el sistema de sugerencias no sólo por los premios estandarizados en la mayoría de los sistemas japoneses, sino también por la satisfacción de estar utilizando sus cabezas y su creatividad cada día para mejorar su puesto de trabajo, los productos o los servicios que producen. El sistema de sugerencias, primordialmente, eleva la moral y autoestima de los trabajadores, la empresa se beneficia de la participación de estos, así como de los beneficios financieros derivados de las ideas generadas.<sup>19</sup>

Un sistema de sugerencias tiene una estructura básica simple. Cada día, los trabajadores hallan solución a los problemas que encuentran en el trabajo, escriben y presentan sus mejoras en calidad de sugerencias. Estas sugerencias son evaluadas y premiadas según ciertos criterios. Los detalles difieren entre las diferentes empresas, pero las características básicas del sistema de sugerencias son las mismas.

Las sugerencias hacen los trabajos más fáciles, más seguros y más eficaces, reducen errores y costos, mejoran el servicio, y hacen que los clientes estén más contentos. Sin embargo, es importante reconocer que los beneficios de un sistema de sugerencias no están limitados a una mayor eficacia y a un menor costo. Existen también beneficios sustanciales desde el punto de vista personal para los trabajadores.

Un sistema de sugerencias apoyado activamente por los trabajadores revitaliza el lugar de trabajo. La comunicación y el compromiso también mejoran, porque la solución de los problemas y la sugerencia de mejoras requieren un elevado sentido de cooperación en la empresa.

Los trabajadores tienen una mayor comprensión del trabajo cuando observan atentamente los problemas que les rodean, y son más entusiastas en el trabajo cuando ven que sus sugerencias son adoptadas. De manera muy real, una sugerencia con éxito es un barómetro de la moral existente en el lugar de trabajo.

Para resolver un problema debemos entenderlo. Esto significa reunir todos los hechos relevantes. Los datos que se recojan deben ser organizados para que sean comprensibles fácilmente. Esto es especialmente cierto cuando se abordan problemas más significativos y profundos como los que se plantean en la discusión de grupo. En estos casos, las gráficas de control de calidad, que se mencionan a continuación, deberían utilizarse para hacer el problema más comprensible y para asegurarse de que todos los miembros del grupo comprenden el problema de la misma forma. La utilización de estos controles de calidad lleva a un análisis minucioso del lugar de trabajo que permite la identificación de innumerables nuevos problemas durante el curso de resolución del problema original.

### ***Instrumentos de control de calidad en ingeniería industrial:***

- 1- **Gráfica de Pareto**\_\_ El análisis Pareto ordena datos primarios en diferentes categorías y presenta los datos en una gráfica de barras ordenada en sentido decreciente. Una coordenada indica el valor acumulativo de los datos, hasta un 100%. Las gráficas de Pareto son ampliamente utilizadas para identificar un problema y comprender la distribución de defectos que se cree contribuyen al problema. Proporcionan información sobre el número de defectos presentes en conjunto y el porcentaje en que cada defecto específico contribuye al problema en su totalidad.<sup>19</sup>
- 2- **Diagramas de causa y efecto**\_\_ El diagrama de causa y efecto se utiliza para analizar y organizar sistemáticamente las causas de un problema. Su objetivo es listar los factores que contribuyen a un resultado y organizarlos desde los más generales a los más específicos. Se pueden utilizar para investigar las causas de los defectos y sugerir soluciones o analizar y corregir problemas con eficacia o bajo costo.<sup>19</sup>
- 3- **Gráfica de barras**\_\_ Las gráficas de barras se utilizan para analizar el costo de los defectos de un proceso, el número de defectos por línea, etc. Otros tipos de gráficas incluyen gráficas de líneas, utilizadas para mostrar los cambios de datos respecto al tiempo, gráficas de pastel, utilizadas para mostrar, por ejemplo, el porcentaje de ocasiones en que se produce un efecto atribuible a una causa específica. Los datos numéricos son más comprensibles cuando se organizan en una gráfica de barras.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Tomado de El Libro de Las Ideas Productivity Ediciones Gestión 2000, s a , Barcelona, 1991

- 4- **Hoja de comprobación**\_\_ Una hoja de comprobación es un buen modo de empezar a analizar las causas de un problema. Una hoja de comprobación es una tabla para ajustar la frecuencia de distintos sucesos o fenómenos. Se puede utilizar para analizar datos sobre las ocasiones en que suceden defectos o distintos problemas con máquinas y herramientas. Un gráfico es más comprensible que una lista de números. Sin embargo, dado que crear una gráfica lleva un tiempo, es más eficaz registrar los datos en una hoja de comprobación a medida que se suceden, y más tarde los datos se pueden utilizar para hacer una gráfica.<sup>19</sup>
- 5- **Diagrama en dispersión**\_\_ Cuando se analicen los problemas en el lugar de trabajo, se identificarán muchas causas potenciales y, a medida que se cree un diagrama de causa y efecto, se descubrirá que algunas de las causas se relacionan entre ellas. Un diagrama en dispersión es un modo de representar gráficamente datos pareados para resaltar las relaciones causales entre ellos.<sup>19</sup>
- 6- **Histograma**\_\_ Un Histograma es un tipo especial de gráfica de barras que muestra la distribución de frecuencia de un gran número de datos. Los histogramas se utilizan frecuentemente para comprobar la distribución de una dimensión particular de una parte constituyente. Un histograma es una forma cómoda de mostrar a simple vista la distribución de diferentes características de un grupo de datos.<sup>19</sup>

*No hay más alegría que la alegría de crear.* No hay hombre que se sienta verdaderamente vivo más que si está creando. Los demás sólo son sombras sobre la tierra sin nada que hacer con su vida. La alegría de vivir, bien sea amor o acción, es la alegría de crear (Romain Rolland).

Los avances tecnológicos y científicos, aunados a las nuevas formas de expresión y comunicación, modifican nuestra vida en todos sus ámbitos: social, técnico, económico y cultural. Y es nuestra capacidad de adaptación, la única que puede integrarnos a estos cambios y a las nuevas realidades que se nos presenten. Por ello debemos mantener nuestra mente fresca y abierta a nuevos conocimientos y experiencias, dado que el mundo cambia todos los días, incluso cada momento.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Tomado de El Libro de Las Ideas Productivity Ediciones Gestión 2000, s.a., Barcelona, 1991

<sup>20</sup> Tomado de Organó Informativo Facultad de Ingeniería U:IAM num. 84 de agosto 1 de 1998.

## V.4 LA EVALUACIÓN DEL MODELO - PROTOTIPO DE LAS MEJORAS IMPUESTAS EN EL PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN Y SUS VALUACIONES TENDENCIALES.

Al momento del desarrollo de este punto ya se cuenta con la cantidad suficiente de información, que nos permite hacer un análisis comparativo entre la situación real y la supuesta, para lo cual se plantea un esquema de organización de las etapas a seguir, con el fin de obtener la certificación de nuestro modelo de calidad.

- 1- Identificación de todos los empleados con la Misión de la Empresa :
- 2- Valores o principios.
- 3- Fortalezas y debilidades.
- 4- Demolición de paradigmas negativos.
- 5- Eliminación de problemas repetitivos, con base en los estudios de productividad planteados.
- 6- Certificación de nuestro modelo de calidad.

1-Para el desarrollo de este primer nivel.

Se opto por la realización de una encuesta, cuyo formato se encamino a determinar las características que identifican al individuo dentro del ambiente laboral como lo son : la disposición a la realización de cualquier trabajo, la apatía en su desempeño general, su relación con los demás compañeros de trabajo, relación con sus superiores, estado emocional con su entorno y su contribución para las propuestas de cambio, pero sobre todo, si este estaba identificado con la Misión de la Empresa ; Dándole una calificación a cada cuestionamiento para poder evaluarlo de acuerdo a sus respuestas, siendo la máxima calificación de 5 y la mínima de 0. Cabe mencionar que el muestreo se realizo entre el personal del equipo de ingeniería, con un tamaño de muestra de 10, sacando un promedio de cada nivel de respuesta para posteriormente poder graficar los resultados obtenidos como se muestran a continuación :

Pregunta.	1	3	2	4	5	6	7.
Promedio.	25	32	42	19	30	33	27

NOTA : Cabe mencionar que la actitud negativa reflejada en la gráfica, es tomada en como respuesta a la actitud de los mandos (Poco propia para propiciar el desarrollo en un ambiente cordial).



## 2-Principios en las personas.

Es la base fundamental para llevar a cabo cualquier avance que se pretenda obtener u objetivos alcanzar ; estos son propios de cada persona pero la empresa para la que trabajan, puede inculcarles una actitud favorable para poder presentar el perfil positivo que le hará bien a todos.

La ingeniería civil, noble profesión de alto contenido social, detonadora de la economía nacional y, por su naturaleza, de un elevado espíritu constructivo, ha tenido en este siglo un papel preponderante en el desarrollo de nuestro país.

La ingeniería procura el bienestar del hombre mediante sistemas adecuadamente aplicados, concatenando actividades interdisciplinarias tan diversas como la planeación, los estudios y proyectos, los procesos de construcción, de mantenimiento, de conservación y finalmente, para lograr una optimación de todas ellas, de la investigación científica.

Pues bien, esta profesión se encuentra como casi todos los ámbitos de nuestra sociedad, en una grave crisis; sobre todo en una de **valores**. A veces, parece como si la expresión "ética profesional" hubiera quedado cancelada de la terminología técnica del ingeniero, como ha venido sucediendo en otras dignas profesiones.

Probablemente debido a la gran actividad que ha desplegando nuestro gremio en los últimos años, nos hemos concentrado más en el "hacer" que en el "ser" y, como consecuencia, hemos perdido u olvidado los objetivos que más dignifican nuestra vocación, como son el espíritu de servicio de la sociedad, la responsabilidad profesional y la autocalificación técnica y humanística, entre otras cosas ; la calidad de nuestras obras, por ejemplo, ha sido relegada a circunstancias como el cumplir metas y objetivos, que poco tienen que ver con la practica profesional o con el sentido común, convirtiéndonos en cómplices de quienes dilapidan los recursos. Todo esto da pie a la aparición de una subcultura criminal que germina a la sombra de la infracultura, una subcultura que suplanta el ejercicio profesional ya no con mitos, ficción, supersticiones y errores costosos pero ingenuos, sino que aprovecha a estos para encubrir tráficos de cohechos, pugnas de ardidés, robos, fraudes y estafas. Nace y se desarrolla a partir de la falta de bases, de referencias y de control propios de la infracultura, que le permiten ahondar desbordadamente la dilapidación de recursos, al transformar lo nebuloso y los cabos sueltos en un negocio de alta rentabilidad. El ingeniero que acepta trabajar de esta manera termina solamente buscando encubrir su imagen, por lo que ante los problemas que puedan surgir, su prioridad en primera instancia es evitar que se divulguen y en segunda acreditárselos a otro.

Su ingenio lo dedica a pregonar que su participación ha sido un triunfo y en base a pura elocuencia intenta defender los resultados obtenidos en el tiempo, en la obra resultante y para justificar el presupuesto final. Estos proceder cancelan el planteamiento y análisis de los problemas que permitan descubrir, corregir, reencausar y optimizar las soluciones, la retroalimentación de los procesos y el crecimiento del profesional.

Se puede afirmar que estas desviaciones han existido siempre y posiblemente su erradicación total sea imposible, pero como esta infracultura es encontrada con los principios de la profesión, es conveniente en principio discernirla, tipificarla, destacar y exhibir sus modos, formas y la naturaleza de sus secuelas. También es menester divulgar e inculcar la verdad destacar las virtudes, ventajas, utilidades, la índole y todas las cualidades irrefragables de la ciencia y la tecnología, para que así, con la realidad crear conciencia y bregar porque se mantenga al mínimo la existencia de esta infracultura, ya que solo así se podrán rescatar espacios que se encuentran raptados por esta, para lograr darle reconocimiento al trabajo digno y lograr que los principios en este trabajo, tengan una compensación digna.

Es por esto que el ingeniero debe interpretar y plantearse el problema, tomarse el tiempo necesario para estudiarlo, apoyarse en las opiniones necesarias, encargar todos los estudios pertinentes, y después de estudiar y analizar múltiples opciones, con bases técnicas y en forma profesional, exponer las mejores, pero que estas sean completas, con la aclaración de las ventajas y desventajas de cada una y con las mejores propuestas desde el punto de vista técnico, financiero y de interés ; para que el cliente pueda tener una amplia panorámica que le permita escoger la opción que más le convenga o la que prefiera pero, con pleno conocimiento de sus expectativas.

3-Fortalezas y debilidades. Hasta ahora hemos enfocado diversos efectos de la construcción en el desarrollo social, que se vuelve a enfatizar, que son aspectos unidimensionales de segundo nivel, así como también resaltar de nueva cuenta algo que hemos hecho preponderante y más aún hablando de Fortalezas ; nos referimos a los aspectos humanos, dándoles un peso considerable, porque son estos en los que se siembran todos los demás, que forman parte sustancial de la sociedad, que son los que la aglutinan, los que le dan sentido e influyen en la generación, la recepción, la asimilación y en la orientación de los cambios, por lo que entenderlos es fundamental para mejorar cualquier situación.

Si se pretende lograr algún desarrollo, este sólo se obtendrá con la suma de los esfuerzos de todos, cuantos conforman un equipo de trabajo. Las comunidades que no avanzan, que lo hacen en forma lenta o que incluso retroceden, se debe a que los individuos se cruzan, chocan entre si, se orientan en direcciones disímbolas o antagónicas, cancelando así unos los esfuerzos de otros, anulando entre si, gran parte de los esfuerzos.

Con una guía clara y congruente en la conciencia de todos, se permitirá y propiciará que cada uno de ellos como individuos libres, pueda en forma coherente con los demás, desarrollar su propia naturaleza o su propio potencial, logrando que cada quien se busque, se encuentre y se desarrolle a si mismo, en forma afín, armónica y correlacionada con los demás, y a través de esto poder encontrar el lugar adecuado para realizar el mejor desempeño en su sitio de trabajo, lo cual finalmente representa la verdadera fortaleza de cualquier empresa.

Las debilidades en cualquier empresa son fácilmente detectables y en la gran mayoría de los casos susceptibles de solución o al menos de disminución de sus efectos nocivos, de tal forma que la peor de las debilidades es no implementar aparatos de ataque que eliminen a estas o aminoren dichos efectos negativos.

Para nuestro caso se pudieron detectarlas siguientes:

- Administración técnica inadecuada y una estructura organizacional obesa.
- Aferración a una estructura organizacional por tradición.
- El aseguramiento de calidad, se toma por obligación y no por convicción.
- La planeación es de carácter confidencial y exclusiva de altos mandos.
- Los objetivos de la empresa no los conoce toda la organización.
- La planeación no se cumple o se relega a segundo plano.
- Las herramientas de ingeniería industrial no se toman con el apego adecuado.

La mejora continua es una buena alternativa para el comienzo del cambio, reconociendo el verdadero valor que para tal efecto tiene la gente.

4-Eradicación de paradigmas negativos:

Los términos con los que tanto hemos insistido, productividad y competitividad, se quedaran como un simple ideal, sino se promueven fórmulas aplicables para la desaparición de modelos obsoletos de desarrollo, que bombardeen los sentidos y estimulen al cambio de actitud abandonando viejos caminos o procesos para la producción.

La resistencia al cambio, a considerar como el obstáculo más importante para poder inculcar cualquier doctrina, ya que como hemos mencionado es atribuible a la idiosincrasia de las personas.

La toma de decisiones centralizada sólo nos provoca con el cliente una imagen poco propia y confusión y descontrol entre los empleados.

Los esfuerzos improductivos son provocados por perseguir objetivos locales, que afectan el desempeño individual y colectivo.

La falta de integración de los equipos de trabajo así como la falta de continuidad en los proyectos de mejora, pueden eliminarse, haciendo caso de una efectiva estructura organizacional que promueva la disciplina necesaria para alcanzar la productividad y competitividad deseadas.

#### 5-Eliminación de problemas repetitivos.

Con base en los estudios de productividad planteados: La normalización es una de nuestras primeras armas para lograr eliminar que se presenten repetitivamente los problemas, esto se aplica a los productos, procesos o funciones para poder establecer las características y referencias que nos ayuden a determinar la calidad de estos, lo cual nos obliga a elaborar normas, publicarlas, aplicarlas y revisarlas, Con apoyo en la normativa internacional ISO serie 9000 se adapto al funcionamiento de la empresa.

Otra herramienta importante que sirve de apoyo para lograr corregir dicha problemática es la Planeación Estratégica, que como ya sabemos cuenta con grandes ventajas y nos brinda un amplio panorama del entorno que ayuda a saber como debemos explotar los recursos con que se cuentan.

#### 6-La certificación de nuestro modelo de aseguramiento de calidad.

Nos da la pauta para plantear un plan de negocios que nos indique que las acciones propuestas se llevan a la práctica, determinando prioridades en el desarrollo de toda la planeación.

#### Conclusiones:

- El proceso de mejora implica numerosa fases que, en su conjunto, se llevan mucho tiempo. La omisión de algunos de los pasos, sólo crea una ilusión de rapidez y nunca lleva a un resultado satisfactorio.
- Errores críticos cometidos en cualquiera de las fases, puede tener un efecto devastador, haciendo más lento el avance y anulando los avances logrados hasta el momento.

**VI. RECOMENDACIONES Y  
CONSIDERACIONES FINALES  
PARA CUMPLIR CON LOS  
LINEAMIENTOS DEL MODELO DE  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**

El trabajo y el placer,  
dos cosas al parecer  
distintas, están  
íntimamente unidas  
por un lazo natural.

*Tito Livio.*

## VI. RECOMENDACIONES FINALES PARA CUMPLIR CON LOS LINEAMIENTOS DEL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

El objetivo de este capítulo es definir los elementos con los que debe contar una empresa para poder aspirar a una certificación siguiendo el modelo de aseguramiento de calidad, en principio al mencionar en nuestro primer capítulo la necesidad de un planteamiento administrativo adecuado, es la crítica de un organigrama que se tiene previsto en la realidad, que no cumple con lo que es un modelo de aseguramiento de calidad basado en la normativa ISO serie 9000 ya que esa obra pretende estar dentro de los lineamientos pero comienzan con un error en el momento de plantear su organigrama donde el responsable de aseguramiento de calidad no tiene la libertad de una libre acción ya que tiene un jefe al que se le debe rendir cuentas, y este tiene a su vez la responsabilidad de mantener en operación la obra, controlar costos y revisar los trabajos para cumplir con los tiempos programados, esto está también referenciado en nuestro capítulo uno en el punto dos, ya que ahí mismo hacemos la recomendación de cómo se puede solucionar, y todo con el fin de poder llegar a cumplir con los lineamientos del sistema de aseguramiento de calidad.

Proponemos que el sistema de aseguramiento de calidad se apoye en las herramientas de actuación que forman parte de la ingeniería industrial, planeación estratégica que puede integrar a la gente que labora en la empresa para poder formar verdaderos equipos en la práctica que hagan esfuerzos por objetivos comunes, además de que se puede tener una referencia exacta de donde se ubica con respecto a la competencia, gracias a algunos procedimientos como el benchmarking, que sirve para compararnos con el mejor en actividades específicas. Una vez ya concretado el sistema de administración por calidad se debe entrar en un periodo en el que se debe permear a todos los niveles de la empresa para que se integren a este nuevo concepto y que las ideas de la calidad sean comunes, además de entrar en un periodo de recesión donde se debe preocuparse por la mejora de ese sistema, si se obtiene la certificación bajo el sistema de la normativa ISO serie 9000 se debe presentar un periodo en el cual se debe mantener este sistema además para que esta certificación se mantenga.

Todo esto nos trae a una herramienta más de la ingeniería industrial que es la mejora continua que se tocó teóricamente en el primer capítulo y se desarrolló con mejor detalle y aplicación en el capítulo cinco, esto es con motivo de que la administración de la empresa adquiera el compromiso de involucrar a todos los integrantes de esta, tomando más en cuenta la planeación e involucrarla en la toma de decisiones para que esto afecte a todos los niveles de la empresa, ya que esto puede normar el criterio en la toma de decisiones a todos niveles teniendo que impregnar bien la esencia de la misión de la empresa adquiriendo el compromiso de laborar para una organización se debe tener compromiso de cumplir con los objetivos de la misma.

Dentro de la problemática detectada tenemos como los puntos más, son los más representativos que pueden afectar al proceso de aseguramiento de calidad para nuestra obra en el caso práctico:

- ❖ El personal no conoce la misión de la empresa o no se identifica con ella.
- ❖ No se identifican con los principios y valores de la empresa
- ❖ No se tiene trabajo en equipo.
- ❖ Se trabaja por objetivos, pero estos no se dan a conocer a todas las personas que deben trabajar para alcanzarlos.
- ❖ Los puestos de los altos mandos en las obras son ocupados por personas con perfil de administradores y no por personas con perfil de líderes.
- ❖ No se conoce cuales son las mayores fortalezas de la obra para ser explotadas y reforzarlas de mejor manera.
- ❖ Al igual no se conocen las debilidades para tratar de eliminarlas o minimizarlas.
- ❖ Los almacenes en la obra deben ser mejor planeados, con base en los requerimientos que dicte el programa de obra.
- ❖ La logística debe ser planeada de verdad para eliminar problemas de trafico y transito entre otros. Y con ellos los costos ocultos que se dan a su alrededor.
- ❖ Se tienen ordenes encontradas y no se conocen cuales son las prioridades.
- ❖ Imposición de funciones y no-delegación de responsabilidades
- ❖ Equipo de seguridad inadecuado, o no es usado por falta de conciencia de las personas que lo deben utilizar.
- ❖ Pésimo estudio de equipo de seguridad que se requiere en la obra
- ❖ Ceguera de taller en problemas evidentes debido a estar muy familiarizados con el problema.
- ❖ Programación de la requisición de material distinta a los requerimientos de la realidad
- ❖ Recursos subutilizados o tecnología mal utilizada por falta de capacidad del personal a su cargo.
- ❖ Desconocimiento de responsabilidades y en caso de conocerlas falta de ética para cumplirlas
- ❖ La integración de las áreas no se lleva a cabo por falta de liderazgo
- ❖ Cada persona busca su interés, y no el común beneficio de la empresa o de la obra particular en donde labora.
- ❖ La supervisión de obra por parte del departamento de aseguramiento de calidad debe ser mayor.
- ❖ Rechazo a la normatividad por miedo a lo desconocido.
- ❖ No existe un integrador y facilitador de información para la solución de problemas (ni por áreas y mucho menos interdepartamentales)
- ❖ Desconocimiento de límites de autoridad
- ❖ Trabajo administrativo hecho por duplicado, por falta de orden y la adicción a lo urgente.

- ❖ No se le da el valor adecuado a los recursos humanos, y su utilización para solucionar los problemas de la obra.
- ❖ El horario de trabajo se cumple no se disfruta
- ❖ No se reconoce el trabajo bien hecho
- ❖ Tiempos muerto muy grandes

Todos los problemas antes citados dan pie a un conjunto de recomendaciones, ya que una recomendación puede dar solución a muchos problemas, o poder tener una relación tan estrecha entre cada problema que si se soluciona por completo esta brinda parte de la solución de otros problemas. Estas recomendaciones tienen fundamento en sistemas completos de ingeniería industrial como ya mencionamos teniendo en cuenta podemos apoyarnos de la planeación estratégica u otra herramienta que en su aplicación traen consigo la solución a varios problemas tanto de los que mencionamos nosotros como otros que se pasaron por alto.

Nuestras consideraciones pueden variar un poco de acuerdo a las opiniones de los niveles directivos, ya que ellos al tener mas conocimiento sobre la obra pueden sentirse agredidos con la terminología propia de la ingeniería industrial, como el concepto de ceguera de taller que puede ser interpretado por diferentes puntos de vista, además de encontrar justificaciones a todos los problemas.

Por ello planteamos esta problemática para que sea analizada objetivamente y no sea parte de una critica destructiva para un beneficio común en la empresa.

Con esto nosotros proponemos una serie de soluciones que pueden ser analizadas para poder ser puesta en práctica en las empresas para dar solución, ya que la mayoría depende más del intelecto que de grandes inversiones, y en donde se puede aprovechar la información y argumentos que tienen los altos directivos, y sean para que las soluciones tengan mayores posibilidades de éxito. Las soluciones se pueden dividir en dos grupos el primer que es de talento, intelecto y aprovechamiento de los recursos humanos consiguiendo la propuesta siguiente:

- ✓ Valorar adecuadamente el recurso humano de la empresa.
- ✓ Planeación táctica.
- ✓ Fijar objetivos.
- ✓ Planeación estratégica.
- ✓ Del punto anterior se desprende que se puede conocer lo mejor que tiene la empresa para explotarlo más, y lo peor con lo que se cuenta para tratar de eliminarlo o minimizarlo.
- ✓ Programación de recursos.
- ✓ Administración de los recursos.
- ✓ Identificar las cosas urgentes, y las importantes.
- ✓ Concientizar a los elementos de la empresa de los principios y valores de la misma.



- ✓ Promover una campaña de identificación de los elementos de la empresa con la misión de la empresa.
- ✓ Planear y programar la obra, para tener un control de inventarios adecuado, y conocer los puntos óptimos de inventarios.
- ✓ Realizar logística para evitar problemas de tráfico y otros relacionados.
- ✓ Concientizar a todos los elementos de la empresa de los beneficios de mantenerse dentro de los límites de la normalización, y con ellos mantenerse en un sistema de aseguramiento de calidad.
- ✓ Dar a conocer que los altos mandos de la empresa se encuentran totalmente convencidos del cambio y de los beneficios de este.
- ✓ Y lo más importante aunque parezca repetitivo, " Darle el valor real al recurso humano de la empresa" que es finalmente quien puede sacar adelante a la empresa bajo cualquier circunstancia.

La segunda lista es la que comprende las recomendaciones que requieren de una inversión en recursos para la empresa a la que pertenece nuestro caso práctico:

- ✓ La misión de la empresa en la entrada de las instalaciones de esta en letras grandes para que todas las personas que entren o visiten la empresa la conozcan y la hagan suya.
- ✓ Que la coordinación de proyectos de la empresa tenga un control del avance de obra y que lo pueda comparar con la compra de los materiales que esta ocupa, revisando que concuerden con el planteamiento teórico que ya se tiene.
- ✓ Capacitación de los altos mandos en las nuevas tecnologías aplicables a la obra y que estos capaciten a sus mandos inferiores y que de esa manera todo el personal de la empresa conozca lo mismo.
- ✓ Promover convivencia entre el personal de las obras y la relación entre las diferentes áreas o departamentos para que se integren verdaderos equipos de trabajo.
- ✓ Capacitación constante para que los recursos materiales de la empresa se aprovechen al máximo.
- ✓ Promover un sistema de reconocimientos e incentivos diferentes a los económicos.
- ✓ Plantear un sistema que promueva la inventiva de los elementos de la empresa para que den a conocer sus ideas y que con estas se nutra la empresa y se promueva un crecimiento constante y una retroalimentación en todo momento.

Todo esto ayuda a ambas partes de la empresa, tanto al sector laboral, como a los directivos, ya que se pueden sacar ideas de todos los niveles de la empresa y con ellos se puede buscar que los sistemas se simplifiquen, haciendo las tareas más fáciles para los operarios, y más económicas para la empresa, con lo que se pueden obtener mayores beneficios de ambos lados de la empresa. Esto nos lleva

a una serie de conclusiones después del desarrollo de toda la tesis que podemos listar a continuación:

- ♣ Si se explota al máximo la capacidad de los elementos que integran a la empresa, y si se promueve la inventiva por medio de un sistema de remuneraciones a cambio de las ideas de mejora que hagan que los trabajos sean más placenteros a nivel operativo, y que tenga beneficios económicos para la empresa.
- ♣ Se debe promover la filosofía de calidad y se deben dar a conocer los objetivos que se persiguen a todos los involucrados para alcanzarlos.
- ♣ Se debe realizar planeación estratégica en la empresa y también publicar la para que todos los elementos de la organización conozcan la situación en que se encuentra la empresa.
- ♣ Se debe promover que los puestos directivos sean ocupados por personal con perfil de liderazgo y no con perfil administrativo.
- ♣ Se debe promover la cultura de calidad y que se entiendan los términos relacionados con ella.
- ♣ Que en el planteamiento de mejora continua se involucre el sistema de inventiva de los empleados para que trabajen más a gusto con ideas que ellos mismos propusieron.
- ♣ Que la obra de nuestro caso práctico debe analizar mejor sus costos ocultos y mejorar su sistema de incentivos, debiendo explotar mejor los incentivos no económicos.

Todas estas consideraciones están basadas en la información con la que nosotros contamos, y que surgen del estudio que llevamos a cabo, además se encuentra referenciado al desarrollo completo de la tesis.

La formación académica de las dos ingenierías que se involucran para el desarrollo de la tesis nos brindan este peculiar punto de vista que es bajo el cual nosotros hacemos estas conjeturas, y que también hacen surgir estas propuestas de solución, así como los puntos de vista tuvieron que conciliarse, las propuestas y conclusiones, con nuestro planteamiento pretendemos dar soluciones que dependan más de la buena utilización de los recursos existentes que plantear soluciones de alto costo y que no tengan efectos inmediatos para beneficio de la empresa.

Un gremio fundamental en el desarrollo de cualquier nación es el de los ingenieros debido a que:

Los ingenieros existen para hacer mucho con poco; siendo una de las premisas de la ingeniería.

Los ingenieros pueden ordenar y coordinar el trabajo de muchos compatriotas. Es parte de su trabajo. Los ingenieros cumplen funciones de educar, instruir e integrar al desarrollo de gran parte de nuestros compatriotas. Es parte del compromiso social.

Los ingenieros pueden crear riquezas; es parte de su labor y la más fundamental es que; los ingenieros existen para desarrollar a la nación; esa es la misión.

## BIBLIOGRAFIA

---

Para la realización de nuestro primer capítulo nos apoyamos en los libros:

- El proceso estratégico.  
Segunda edición 1993  
Henry Mintzberg  
James Brian Quinn  
Pentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Apuntes de Técnicas administrativas 1  
Facultad de ingeniería UNAM 1980  
Ing. José E. Ocampo Sámano  
Departamento de Ingeniería Industrial e investigación de  
operaciones DIME.

Y en los apuntes de las materias de:

- Calidad impartida por el Ing. Octavio Estrada del ciclo escolar 99-1
- Administración impartida por el Ing. Carlos Sánchez Mejía Valenz del ciclo escolar 99-1

Y en las revista

- Manufactura  
De octubre de 1998
- Y del manual de la organización del caso en estudio.
- En la traducción de la normativa ISO serie 9000, (norma técnica colombiana ISO serie 9000)

Se recomienda como lectura complementaria el libro de:

- Cultura de la efectividad  
José Giral Barnes

Para la realización de nuestro segundo capítulo nos apoyamos en los libros:

- Administración de empresas constructoras  
Segunda edición 1995  
Suárez Salazar Carlos  
Limusa
- Las grandes obras de ingeniería en México  
Construméxico 1991
- Apuntes de movimientos de tierras de la Facultad de Ingeniería  
U.N.A.M.

## BIBLIOGRAFIA

---

Y en los apuntes de las materias de:

- Administración Ing. Carlos Sánchez Mejía Valenz ciclo escolar 99-1
- Ingeniería Industrial y productividad impartida por el Ing. Antonio Cordero Hogaza del semestre 99-1

Y de las revistas

- Ingeniería Civil # 357 del colegio de Ingenieros Civiles de enero de 1999
- La revista de ICA "Cultura empresarial hacia el siglo XXI"  
Julio – septiembre de 1998
- ITSMO (Revista del pensamiento actual)  
La Evangelización y el hombre interior  
Número 117 de julio – agosto de 1995  
Número 121 de marzo - abril de 1995  
Número 125 de noviembre – diciembre de 1995

Además de

- El código de ética profesional del colegio de Ingenieros Civiles de México
- Del código de ética del colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas.

Para la realización de nuestro Tercer capitulo nos apoyamos en los libros:

- Estudios de suelos y cimentaciones en la industria de la construcción.  
Segunda edición  
Gorden A. Fletcher  
Veron A. Smods  
Limusa.
- Investigación de operaciones  
Hamdy A. Taha  
Quinta edición 1995  
Alfaomega
- Investigación de operaciones un enfoque fundamental  
James E. Shamblin  
G.T. Stevens,  
Mc Graw-Hill 1987

## BIBLIOGRAFIA

---

Los apuntes de las materias:

- Los apuntes de la materia de Investigación de operaciones II impartida por el ingeniero Francisco Busteros del semestre 98-1
- Del Procedimiento técnico constructivo del caso práctico.

Para la realización de nuestro cuarto capítulo nos apoyamos en:

- Del Procedimiento técnico constructivo del caso práctico.

Para la realización de nuestro quinto capítulo nos apoyamos en los libros:

- La infracultura en la industria de la construcción del Ing. Angel Pujalte Piñeiro 1997  
Editado por Ing. Angel Pujalte Piñeiro
- El libro de las ideas Productivity  
Ed. Gestión 2000 S.A. Barcelona 1991

Los apuntes de las materias:

- Los apuntes de la materia de Sistemas de producción avanzados impartida por el M.I. Francisco Bernal Uchurto del semestre 99-1
- En el manual de calidad de la empresa a quien pertenece nuestro caso práctico.
- En el mensaje del Ing. Bernardo Quintana de la guía para la mejora continua.
- Tomado del órgano informativo de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. # 84 de agosto 1 de 1998

## MODELO DE CUESTIONARIOS

---

### Equipo de ingeniería

1. ¿Conoce la misión de la empresa para la que labora?
2. ¿Que contribuciones hace para beneficio de la empresa para la que labora?
3. ¿Conoce las responsabilidades y beneficios propios de su puesto?
4. ¿Conoce a sus subordinados y las líneas de mando formales que existen con ellos?
5. ¿Qué mejoras propondría usted para mejorar la obra donde labora?
6. ¿Qué propondría para mejorar las relaciones interpersonales entre las personas que laboran en la obra?
7. ¿Siente usted como suya la empresa donde labora?
8. ¿Le gusta su trabajo?
9. ¿Que le disgusta de la empresa?
10. ¿Que le gustaría cambiar de la empresa?

### Nivel operativo

1. ¿Esta a gusto con su trabajo?
2. ¿Su jefe se dirige a usted adecuadamente?
3. ¿Se le brinda el equipo necesario para desarrollar su trabajo adecuadamente?
4. ¿Utiliza los equipos de seguridad que se le brindan?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
¿Por qué?
5. ¿Se le brindan los incentivos adecuados para mejorar su desempeño?
6. ¿Se le toma en cuenta para formular los cambios en la obra ?
7. ¿Se le dan a conocer las metas a las que se pretende llegar y en que tiempo se deben cumplir?
8. ¿Se siente identificado como equipo de trabajo en la empresa?
9. ¿Se siente identificado con la empresa donde labora?
10. ¿Cuál es su situación laboral en la empresa?

## MODELO DE CUESTIONARIOS

---

### Directivos

1. ¿Conoce la misión de la empresa donde labora?
2. ¿Conoce los objetivos de la empresa?
3. ¿Conoce los sistemas de calidad que se encuentran en implantación en la empresa?
4. ¿Cómo colabora con ellos?
5. ¿Conoce los procedimientos técnicos constructivos que se llevan a cabo en la obra a su cargo?
6. ¿En que etapa de construcción se encuentra la obra, y en que etapa del plan de calidad se encuentran?
7. ¿Como administra los recursos a su cargo?
8. ¿Promueve un ambiente de automatización, en todo el personal de la obra?
9. ¿Cuáles son los incentivos que se otorgan a los trabajadores y como se otorgan estos?
10. ¿Se tienen verdaderos equipos de trabajo, identificados para apoyo en circunstancias especiales?
11. ¿El personal a su cargo esta capacitado adecuadamente a las necesidades de la obra?

Esta es una forma de conocer las opiniones de los involucrado en una de las empresas constructoras más importantes de México y con ello buscamos reafirmar nuestra forma de pensar y como esto si lo corroboró fue de gran ayuda tanto para plantear las soluciones, como para aumentar y enriquecer el contenido de esta tesis.