

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



T E S I S

**MODELO PARA INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS  
CONSTRUCTORAS GRANDES DEL AREA METROPOLITANA DE  
MONTERREY**

Por

ARQ. JEANNETE NÚÑEZ HERNÁNDEZ

Requisito para el Grado de:  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Marzo 2006

## ÍNDICE

Capítulo	Página
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1 Antecedentes .....	2
1.2 Objetivos .....	4
1.2.1 Objetivo General .....	4
1.2.2 Objetivos Particulares .....	4
1.3 Justificación .....	6
1.4 Alcances y Limitaciones .....	7
1.5 Hipótesis de Investigación .....	8
<b>II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Competitividad .....	9
2.1.1 Productividad .....	9
2.1.2 Efectividad.....	16
2.1.3 Tecnología.....	21
2.2 Calidad .....	25
2.2.1 Tiempo .....	25
2.2.2 Control de Calidad .....	31
2.2.3 Costos .....	41
2.3 Recursos Humanos .....	46
2.3.1 Capacitación .....	46
2.3.2 Cultura.....	55
2.3.3 Eficiencia y Eficacia .....	61
2.4 Administración .....	65
2.4.1 Planeación estratégica .....	65
2.4.2 Innovación Empresarial .....	70
2.4.3 Aprendizaje Organizacional.....	75
<b>III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>86</b>
3.1 Descripción del Marco Metodológico Procesal .....	86
3.2 Definición Conceptual de Productos .....	86
3.2.1. Competitividad .....	86
3.2.1.1. <i>Productividad</i> .....	86
3.2.1.1.1. Método de Productividad.....	86
3.2.1.1.2. Técnica de Medición de la Productividad.....	87

3.2.1.2. <i>Efectividad</i> .....	87
3.2.1.2.1. Método de Efectividad .....	87
3.2.1.2.2. Técnica de Evaluación de la Efectividad .....	87
3.2.1.3. <i>Tecnología</i> .....	87
3.2.1.3.1. Método de desarrollo de Tecnología .....	88
3.2.1.3.2. Técnica de Medición de la Tecnología .....	88
3.2.2. <i>Calidad</i> .....	88
3.2.2.1. <i>Efectividad</i> .....	89
3.2.2.1.1. Método de uso efectivo del tiempo .....	89
3.2.2.1.2. Técnica de Medición para el uso efectivo del tiempo.....	89
3.2.2.2. <i>Control de Calidad</i> .....	89
3.2.2.2.1. Método de Control de Calidad...	90
3.2.2.2.2. Técnica de Medición para el Control de Calidad.....	90
3.2.2.3. <i>Costo</i> .....	90
3.2.2.3.1. Método de Control de Costos...	90
3.2.2.3.2. Técnica de Medición de Control de Costos.....	90
3.2.3. <i>Recursos Humanos</i> .....	91
3.2.3.1. <i>Capacitación</i> .....	91
3.2.3.1.1. Método de Capacitación.....	91
3.2.3.1.2. Técnica de Medición .....	91
3.2.3.2. <i>Cultura</i> .....	91
3.2.3.2.1. Método de Cultura.....	91
3.2.3.2.2. Técnica de Medición de Cultura..	91
3.2.3.3. <i>Eficiencia y Eficacia</i> .....	92
3.2.3.3.1. Método de Eficiencia y Eficacia...	92
3.2.3.3.2. Técnica de Medición de Eficiencia y Eficacia.....	92
3.2.4. <i>Administración</i> .....	92
3.2.4.1. <i>Planeación Estratégica</i> .....	92
3.2.4.1.1. Método de Planeación Estratégica	93
3.2.4.1.2. Técnica de Medición de la Planeación Estratégica .....	93
3.2.4.2. <i>Innovación Empresarial</i> .....	93
3.2.4.2.1. Método de Medición de Innovación Empresarial.....	93
3.2.4.2.2. Técnica de Medición de Innovación Empresarial.....	93
3.2.4.3. <i>Aprendizaje Organizacional</i> .....	93
3.2.4.3.1. Método de Aprendizaje Organizacional .....	94

3.2.4.3.2. Técnica de Medición de Aprendizaje Organizacional.....	94
3.3. Métodos de Investigación.....	94
<b>4 RESULTADOS OBTENIDOS.....</b>	<b>96</b>
4.1 Factor Limitante .....	96
4.2 Estadístico “t” student.....	96
4.3 <b>Análisis de Correlación.</b> .....	97
<b>5 CONCLUSIONES Y AREAS DE OPORTUNIDAD .....</b>	<b>98</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>100</b>
6.1. DIAGRAMA MARCO METODOLOGICO PROCESAL.....	101
6.2. FORMATO DE ENCUESTA .....	103
6.3. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA .....	106
6.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN BASE A EMPRESAS .....	109
6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN BASE A PREGUNTAS.....	133
6.6. TABLA DE VALORES “t” DE STUDENT.....	158
<b>GLOSARIO .....</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
01. Estilos Gerenciales, Reddin, 1994.....	17
02. Comparativa de las teorías más importantes del control de calidad.....	36
03. Puntos Básicos que se presentan en toda organización.....	81-82
04. Matriz de Influencias Limitantes de los Factores en base a empresas .....	110
05. Matriz de Pesos Relativos en base a empresas .....	111
06. Cálculo de la Varianza y desviación estándar, Competitividad en base a empresas.....	112
07. Cálculo de la Varianza y Desviación estándar, Calidad por empresas.....	114
08. Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Recursos Humanos por Empresa .....	117
09. Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Administración por empresa.....	120
10. Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, global por empresa.....	123
11. Obtención de Variables. Competitividad – Calidad.....	127
12. Obtención de Variables. Competitividad – Recursos Humanos..	129
13. Obtención de Variables. Competitividad – Administración.....	131
14. Matriz de Influencias Limitantes de los Factores en base a preguntas .....	135
15. Matriz de Pesos Relativos en base a preguntas .....	135
16. Cálculo de la Varianza y desviación estándar, Competitividad en base a preguntas.....	136

17. Cálculo de la Varianza y Desviación estándar, Calidad en base a preguntas.....	139
18. Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Recursos Humanos en base a preguntas.....	142
19. Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Administración en base a preguntas.....	145
20. Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, global en base a preguntas.....	148
21. Obtención de Variables. Competitividad – Calidad.....	152
22. Obtención de Variables. Competitividad – Recursos Humanos.....	154
23. Obtención de Variables. Competitividad – Administración.....	156

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
01. Modelo básico de Nolan, 1974.....	23
02. Esquema de Relaciones del proceso de planeación presentado por el PMI.....	30
03. Ciclo de Control de Costos de la Gerencia.....	42
04. Curva de Aprendizaje Organizacional.....	78
05. Eficiencia de la función en base a empresas.....	111
06. Trazo de la Distribución Competitividad por empresas .....	113
07. Trazo de la distribución, Calidad por empresas .....	115
08. Trazo de la distribución. Administración por empresas .....	121
09. Trazo de la distribución. Global por empresas.....	124
10. Ruta Crítica por empresa.....	126
11. Eficiencia de la función en base a preguntas.....	135
12. Trazo de la Distribución Competitividad en base preguntas.....	137
13. Trazo de la Distribución Calidad en base presuntas.....	140
13. Trazo de la Distribución Recursos Humanos en base preguntas.....	143
14. Trazo de la Distribución Administración en base preguntas.....	146
15. Trazo de la distribución. Global en base preguntas.....	150
16. Ruta Crítica, por preguntas.....	151

## INTRODUCCIÓN.

La mayoría de las empresas continúan trabajando con estructuras organizacionales que han sido utilizadas desde hace mas de 10 años o herramientas como por ejemplo las redes PERT / CPM que datan de 1957 y 1958 o los cuadros de Gantt que fueron usados antes de la Primera Guerra Mundial. Esta especie de estancamiento no le ha permitido a las empresas Mexicanas, sobre todo las dedicadas a la industria de la construcción, alcanzar la competitividad y estar a la altura de los grandes, tanto a nivel nacional sino también internacional.

Mediante esta investigación se pretende Crear un *Modelo para Incrementar la Competitividad en Empresas Constructoras Grandes*, con el fin de que sea usado, para alcanzar una mayor Competitividad, e incrementar la productividad, dando servicio de máxima calidad tomando como base central el capital humano.

A lo largo de este trabajo se exponen los puntos de vista personales, así como un desarrollo de los componentes de la investigación como: antecedentes, que da un panorama general de la situación actual de la competitividad; justificación del tema que se expone, el porqué y su apoyo con datos estadísticos; Objetivos general y particulares que se pretenden alcanzar; Hipótesis, la cual está conformada por cuatro variables en donde una es dependiente y tres independientes; alcances y limitaciones; Marco Teórico; Marco Metodológico procesal de la información; Definición de productos; Bibliografía; Resumen de la Investigación y diversos Apéndices, Resultados obtenidos a través de los análisis estadísticos realizados y Conclusiones y áreas de oportunidad.

Estos puntos se presentan a continuación, aplicando el proceso que dicta la investigación científica.

## I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1.1 Antecedentes.

Las empresas no pueden seguir repitiendo lo que hacían ayer, ni tampoco hacer su futuro viendo o haciendo lo que hacen otros como la mayoría de las empresas, cuando estas deben tomar en cuenta el ritmo acelerado con el que se mueve el mundo en la actualidad y por lo tanto, estar en constante aprendizaje para responder mejor y rápido al entorno.

En el XI Congreso Internacional de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada de San Pedro Sula en Honduras, se expuso el pensamiento sobre el papel de la productividad en la competencia del siglo XXI.

El consultor chileno José Leñero señaló que "... tener mano de obra barata ya dejó de ser una ventaja competitiva, porque eso en una empresa significa tener personal con baja cultura, y los competidores del siglo XXI van a ser muchos, fuertes y agresivos, y sólo los que copian corren el peligro de ser barridos. ..." (Leñero J., 2000) .

En la Ciudad de Monterrey como a nivel nacional, muchas compañías sólo copian "la fórmula del éxito", sin tomar en cuenta de que cada empresa cuenta con capacidades, recursos, competidores, valores y entorno diferentes y esto en la mayoría de los casos las lleva al fracaso.

Se han desarrollado diversas investigaciones relacionadas con la competitividad de las empresas, como la del Ing. Enrique Horcasitas Manjaréz, Vicepresidente de Relaciones Institucionales de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y miembro del Mexican Council for Performance Excellence del Conference Board, en New York, EE.UU quién aborda el tema de la competitividad en la industria de la construcción en México haciendo mención solamente de las diversas variables implicadas a manera general dentro de la competitividad en la industria de la construcción; la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción promueve el estudio de nuevas tendencias como el Benchmarking, la reingeniería, el sistema Just in Time y el Total Quality Management.

La contribución que pretende aportar, está enfocada a examinar la competitividad apoyada por la calidad, los recursos humanos y la

administración para obtener un modelo que no solo les permita a las empresas constructoras ser mas competitivas, sino además alcanzar las metas de crecimiento y desarrollo que también hará una empresa más humana que da a sus miembros una mejor calidad de vida.

## 1.2 Objetivos.

### 1.2.1 Objetivo General.

Crear un *Modelo para Incrementar la Competitividad en Empresas Constructoras Grandes*, con el fin de que sea usado, no solo para alcanzar una mayor Competitividad, sino también para incrementar la productividad, dando servicio de máxima calidad tomando como base central el capital humano.

### 1.2.2 Objetivos Particulares.

- a) Determinar las principales variables que influyen en el incremento de la Competitividad.
- b) La propuesta de diversos métodos que en conjunto permitan a las empresas alcanzar una mayor competitividad, mediante el aprovechamiento óptimo de sus recursos
- c) Con respecto a los métodos propuestos, diseñar un modelo de integración de:
  - i. Competitividad
  - ii. Calidad
  - iii. Recursos Humanos
  - iv. Administración.

### 1.3 Justificación.

En un mundo de constantes cambios como el que se presenta en la actualidad, es preciso crear las condiciones competitivas para poder enfrentarse exitosamente con cualquier empresa ya sea a nivel nacional o internacional.

La industria de la construcción juega un papel importante dentro del PIB nacional, al contribuir en el 2003 con un 5.2%; al mismo tiempo, ejerce un efecto multiplicador sobre las 37 de las 73 ramas industriales y de servicios de la actividad económica nacional que le proporcionan los insumos necesarios para elaborar los proyectos de infraestructura. En términos de empleo, 5.6 millones de ellos en México, dependen directa o indirectamente de la Industria de la Construcción.

Esta industria, es un sector estratégico para el desarrollo económico del país, ya que en medida que la infraestructura se convierta en una ventaja competitiva para el país, se podrá aspirar a competir internacionalmente en los sectores industrial y comercial.

Por todo esto y por representar el 49% de la inversión realizada en el 2004, se pretende que mediante la investigación que se está desarrollando, se ayude al sector de la construcción a impulsarlo de manera importante, lograr una alta productividad y brindar un servicio de calidad; que deje de ser una empresa vulnerable a los cambios del medio ambiente porque actúa según las presiones del mercado o bien a capricho y estado de humor de sus dueños teniendo poco control sobre su destino.

Todo esto está dirigido a empresas grandes que representan el 3.9% (de acuerdo a la CMIC) de las 359 empresas totales registradas al 2004, y las cuales cuentan con una mayor infraestructura y de recurso humano por lo que, no solo se beneficiará el dueño y gerentes, sino también al personal en general que labora en ellas, teniendo un alcance más allá de los límites laborales.

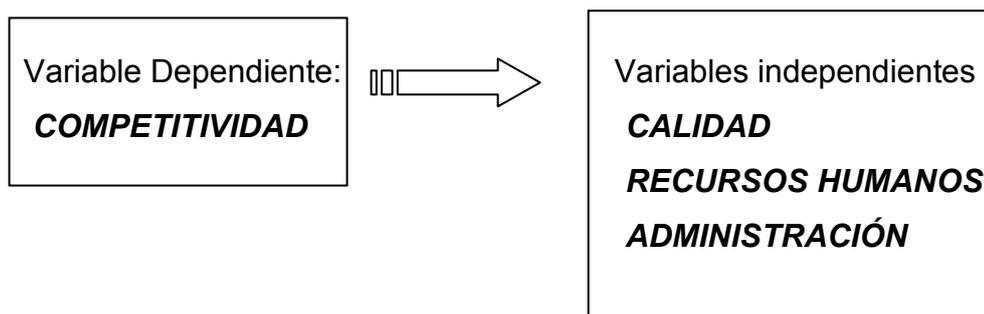
#### 1.4 Alcance y Limitaciones.

El Modelo para Incrementar la Competitividad está enfocado hacia las empresas constructoras grandes del área metropolitana de Monterrey, el cual además de permitirles estar a la altura de grandes competidores a nivel nacional e internacional, tendrá de igual manera un alcance más allá de los límites laborales ya que el trabajo es considerado por la sociedad como un medio para satisfacer las necesidades primarias como vivienda, alimentación y vestido por lo que constituye una acción trascendente.

Esta investigación se limita a la propuesta de un modelo , el cual se encuentra basado en un análisis de diversos puntos de vista de autores reconocidos en sus respectivos enfoques relacionados al tema. Así como a la determinación de la o las variables que influyen de manera importante en el incremento de la competitividad.

### 1.5 Hipótesis de Investigación.

Para el desarrollo del Modelo se establece una variable dependiente y tres independientes, teniendo:



Quedando como Hipótesis que el establecimiento, la disposición, estructuración y los diversos procesos de las variables: Calidad, Recursos Humanos y la Administración, impactan el desarrollo y mejoran la competitividad de las empresas constructoras, las cuales cumplen un con un porcentaje menor al 70% de eficiencia dentro de la competitividad.

## II. MARCO TEORICO

Dentro del Marco Teórico, además de establecer las cuatro variables de la investigación, también dentro de cada una de ellas se presentan tres enfoques con puntos de vista de tres autores diferentes.

Cada análisis realizado presenta: el tema de investigación, la variable, el enfoque, objetivo particular, subproducto y datos bibliográficos del autor analizado.

### 2.1. Competitividad

Capacidad de ocupar y liderar los espacios dinámicos del mercado en proporciones cada vez mayores.

#### 2.1.1. Productividad

Dentro de la economía Mexicana destaca el sector de la Construcción como uno de los más importantes, el cual ha logrado alcanzar la competitividad al igual que sus principales competidores.

En un mundo de cambios constantes y acelerados, éste sector se ha enfrentado con diversos retos a enfrentar para mantenerse en el nivel de competitividad en que se encuentra o alcanzar una mejora.

Enrique Horcasitas menciona que el peso de éste sector da una fuerza especial a la caída reciente en la actividad de la construcción. Desde 1995, después de varios años de crecimiento, la producción en ingeniería civil y de construcción se ha estancado.

Esto da una idea de la importancia de volver , no solo a impulsar ésta industria, sino también de implementar nuevos sistemas y modelos que le permitan alcanzar un mayor crecimiento y competitividad ya que "...de cada 100 pesos que se destinan a la construcción, 56 pesos se emplean para la compra de servicios y materiales que ofrecen 37 de las 72 ramas económicas del país..." (Horcasitas, 2001); así como también que la industria de la construcción es decisiva al producir bienes de inversión

“...genera un 47 por ciento de formación de capital bruto...” (Horcasitas, 2001).

En lo referente a éstas fuerzas, se concuerda con el autor en lo referente a que la industria de la construcción se ha servido del cuestiones legales, de tramites y experiencia para el nuevo ambiente competitivo; sin embargo esto no es suficiente, ya que en un mundo de constantes cambios como los que se presenta en la actualidad en el ámbito laboral, las empresas deben contar con sistemas y herramientas más flexibles y dinámicos, así como el desarrollo del grupo humano que labora en ella, que les permita mantenerse, y ser más competitivas.

Esto viene a marcar una pauta y una necesaria innovación para las empresas del siglo XXI, como se vio en el XI Congreso Internacional de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada de San Pedro Sula en Honduras, donde se expuso el pensamiento sobre el papel de la productividad en la competencia del siglo XXI; José Leñero, uno de los grandes de la economía mundial hace referencia a “...tener mano de obra barata ya dejó de ser una ventaja competitiva, porque eso en una empresa significa tener personal con baja cultura...” , así mismo hace mención a que “...La competencia del siglo XXI no va a ser en los mismos productos, bienes o servicios que tenemos hoy, sino por la innovación fundamentalmente...” (Leñero, 2000)

En lo referente a la industria de la construcción, ésta innovación de entrada puede resultar controversial, debido a que en México se tiene una idea muy arraigada de que todo lo relacionado con competitividad, recursos humanos, cultura, educación, tiempos, capacitación, innovación son para empresas administrativas o de manufactura exclusivamente; siendo que también las empresas constructoras pueden sacar un gran provecho si aplican de manera integral cada uno de éstos puntos al mismo tiempo que influirían en cuestiones que se han trabajado siempre como planeación y control costos, aspectos legales, administración de proyectos.

El autor también menciona que para que la industria pueda competir en igualdad de condiciones, requiere superar debilidades estructurales, que sólo pueden resolverse a mediano y largo plazo como:

- El alto costo de financiamiento y acceso restringido a créditos de largo plazo.
- La diferencia en la carga fiscal real total a que están sometidos los contratistas nacionales con respecto a sus competidores externos.
- La carga administrativa excesiva provocada por regulaciones y prácticas gubernamentales.
- La tecnología constructiva en muchos casos obsoleta.
- El acceso restringido a maquinaria y equipo constructivo moderno,
- Un tamaño inferior que no le permite obtener economías de escala tan elevadas como las de sus competidores extranjeros, con la consecuente falta de competitividad.
- La falta de materiales e insumos de construcción estandarizados y producidos a gran escala y,
- Finalmente, los contratistas internacionales tienen amplia experiencia como promotores generales, esquema que seguirá prevaleciendo en el mercado mexicano.

Todo esto resulta de una baja productividad de la industria de la construcción nacional, en donde aún las empresas más grandes, que son las de mayor productividad, no pueden competir efectivamente.

Al analizar lo anterior, en lo referente a los financiamientos, cargas fiscales y administrativas, se consideran debilidades difíciles de resolver y que la industria de la construcción tendrá que seguir enfrentando ya que son establecidas por dependencias gubernamentales.

En lo relacionado con la tecnología, materiales e insumos son puntos que se pretenden mejorar mediante el sistema de productividad que se está desarrollando, tomando la tecnología como uno de los enfoques principales de éste y será tratado de manera específica más adelante.

El autor menciona que la competitividad interrelaciona con elementos como calidad, proceso de construcción, medio ambiente, recursos humanos, tecnología.

En la calidad por ejemplo, menciona que la interrelación con la calidad, la competitividad requiere de una inversión en la calidad como medio para permitir que las empresas permanezcan en el mercado. El costo de la no-calidad estimado como 5-10 por ciento de la producción total del sector de la construcción, también justifica la búsqueda de la calidad.

En esta interrelación, el Ing. Horcasitas, señala un punto importante a considerar, de como puede afectar la no-calidad, no sólo en la producción particular sino puede repercutir considerablemente a nivel nacional.

Cada una de estas interrelaciones, a excepción de medio ambiente han sido y serán analizadas de manera individual.

El concepto de la arquitectura organizacional implica una perspectiva global del cambio estratégico y contribuye a proporcionar un contexto histórico más amplio para el análisis.

Ninguna visión del cambio en escala empresarial tendrá éxito a menos que los gerentes de toda la compañía comprendan cabalmente y “se convenzan” de los conceptos que fundamentan el rediseño.

Se concuerda con el autor , ya que en la actualidad las empresas no solo deben competir a nivel regional, sino también a nivel internacional, debido a la globalización que se están presentando en la actualidad. Ante esto, se deben buscar nuevas formas o sistemas que les permitan incrementar la calidad y productividad para llegar a ser competitivas, esto lleva a las empresas a rediseñar su estructura. Este rediseño, no es ninguna novedad, ya que un claro ejemplo de ello, es la empresa Xerox que en 1992, impacto rediseñando de manera espectacular su estructura, convirtiéndose en una de las compañías más destacadas de Estados Unidos.

“...El diseño, puede llevarse a cabo en numerosos niveles, se concluye en un lapso razonablemente corto y , cuando menos en la superficie se implanta de manera rápida y con pocas molestias e incomodidades...” (Nedler & Tushman, 1999). Siendo que el cambio estratégico, frecuentemente es sólo responsabilidad de un grupo reducido de altos ejecutivos y por lo general no es posible usarlo continuamente sin que cause confusión en la empresa.

Nedler & Tushman, hacen mención de que a pesar del efecto increíble que los cambios en el diseño pueden producir, una cantidad

asombrosa de ellos se lleva a cabo de manera deficiente. Por cada éxito bien planeado y cuidadosamente implantado, ha habido docenas de estrepitosos fracasos. Cuando menos, las reorganizaciones que se conciben de manera imperfecta y se ejecutan mal, ocasionan confusión, desvían la energía y disminuyen la eficacia.

Ante esto, se les agradece a los autores, el hecho de que expliquen el porque fracasan los rediseños, ya que muchos otros sistemas solo describen lo maravilloso que pueden llegar a ser si se implantan en la empresa.

Con lo descrito anteriormente, se ve la importancia de que los gerentes tengan muy claro los conceptos relacionados con el diseño de la organización y que lo trabajen de manera constante. Por lo que se concuerda con los autores, ya que en la mayoría de los casos, al implantar algún nuevo sistema o diseño no se le da continuidad terminando como juegos de acetatos abandonados. También se hace un enfoque incorrecto hacia los aspectos del personal y sociales, o muchos están impulsados por soluciones en lugar de problemas. Además de todo esto, la mayoría de las empresas se “encierra” en cierta manera de trabajar ya que es la que ha funcionado por largo tiempo sin poder detectar o carecer de conciencia ante de la necesidad de hacer transformaciones en la empresa.

Los autores, por lo tanto, mencionan que la reingeniería es una herramienta algo limitada y potencialmente peligrosa para reconsiderar los procesos de trabajo específicos, en lograr de una estrategia exhaustiva para rediseñar.

Nedler & Tushman, presentan también un enfoque exhaustivo y equilibrado hacia el diseño que reconoce las necesidades técnicas, la dinámica humana y las demandas estratégicas del diseño exitoso en cualquier organización, por lo que sus temas fundamentales pueden resumirse en:

- El diseño de las organizaciones constituye una parte esencial y continua del trabajo de todo gerente.
- El diseño de las organizaciones emana de una visión global de la compañía plasmada en un plan que contiene un conjunto claro de objetivos estratégicos.

- Cuando los gerentes toman las decisiones del diseño, deben equilibrar constantemente dos aspectos de la organización: la eficacia del diseño en términos de la ejecución del trabajo y el efecto del diseño en la organización.
- En última instancia, el propósito del diseño es usar de manera creativa los nuevos materiales estructurales y las tecnologías colaterales para lograr una arquitectura nueva que se enfoque y promueva cualidades competitivas inherentes a cada organización.

Con esto se observa que el tratar de implementar el diseño de la organización implica un gran compromiso, así como un conocimiento claro al respecto que podría llevar a las empresas constructoras a alcanzar la competitividad, elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad. Pero que por otra parte, podría implicar un fracaso rotundo, por lo que se deben equilibrar el diseño en la ejecución del trabajo y el efecto que éste tenga en la organización, debe existir también una secuencia lógica de acciones y decisiones que se aplican, aprovechar el conocimiento, la experiencia del personal completo de la organización.

En la mayoría de los casos, las empresas constructoras, solo saben verla como un todo, dejando a un lado alguna actividad o departamento que puede representar una ventaja competitiva.

En la actualidad, en México dentro del sector de la construcción, se está buscando el usar de manera creativa los nuevos materiales estructurales y las tecnologías, para alcanzar una mayor competitividad, después del crecimiento que éste sector tuvo en 1995.

¿cuándo rediseñar, "... hay varias situaciones que de manera típica justifican un rediseño importante:..." (Nedler & Tushman, 1999)

- Cambios estratégicos: la competencia, reglamentación, nuevas tecnologías, cambios en los recursos o problemas de desempeño organizacional.
- Redefinición del trabajo: para satisfacer las necesidades provocadas por los cambios en el trabajo primario de la organización.
- Cambios culturales / políticos.
- Crecimiento.
- Cambios de personal.

- Diseño ineficaz de la organización.
- Falta de coordinación.
- Conflictos Excesivos.
- Funciones poco claras: Los individuos y los grupos que no están seguros de lo que se espera de ellos.
- Recursos mal utilizados
- Flujo deficiente del trabajo.
- Receptividad disminuida: la organización no es capaz de responder de manera rápida o adecuada a los cambios en el entorno.
- Proliferación de unidades extra organizacionales: la organización llega a depender en exceso de los grupos comando, comités para enfrentar todos los nuevos desafíos significativos.

De acuerdo con lo mencionado por los autores, podría parecer un tanto abrumador el pensar que al darse cualquiera de éstos cambios hay que rediseñar, ya que en la actualidad éstos se presentan de manera constante y dinámica, por lo que la empresa también consideraría costoso el hacer un rediseño a su organización, o bien se resisten al cambio ya que están acostumbrados al modelo de trabajo tradicional que ha prevalecido por largo tiempo pero en la actualidad están mostrando limitaciones graves.

Por otro lado, se ha observado que éste diseño de la organización tiene una relación con respecto a otros sistemas que pretenden cambiar los modelos de trabajo actuales, como el aprendizaje organizacional, los cuales tienen en común principios decisivos como:

1. Multihabilidades, en donde un empleado es capaz de desarrollar varias actividades dentro de la empresa presentando flexibilidad.
2. Reglas mínimas, en la empresa solo deben establecerse los procesos de trabajo y reglas esenciales para el éxito de ésta.
3. Flujo de Información, que deben canalizar la información a todas las personas que laboran en la empresa.

Estos principios servirán de base para el desarrollo del sistema de productividad, que pretende, entre otras cosas, que las empresas constructoras incrementen su competitividad.

### 2.1.2. Efectividad.

De acuerdo a Reddin en su libro la Efectividad Gerencial, ésta es el grado en que un gerente logra los requisitos de “producto” (resultado) de su posición. Este concepto de efectividad gerencial es el tema central de la dirección. Es tarea del gerente ser efectivo. Es su única tarea. La efectividad gerencial debe ser definida en términos de producto y no de insumo, por lo que el gerente logra, más que por lo que hace.

De lo anterior existe un desacuerdo con el autor ya que el ser efectivo no es solo tarea del gerente, sino de cada uno de los miembros de la empresa, la innovación que se busca implica a cada persona que es parte de ella, no es responsabilidad de uno solo. Lo que si, es que debe verse como un producto, el dirigir adecuadamente situaciones que se van presentando en la empresa.

Reddin presenta la teoría 3-D , la cual fue diseñada con el único propósito de el gerente logre ser más efectivo. Después de una larga serie de investigaciones conducidas por psicólogos en los Estados Unidos, se descubrió que los dos elementos básicos del comportamiento gerencial eran la tarea de efectuar y las relaciones con otra gente.

Así mismo menciona que Investigaciones adicionales, conducidas en varias universidades, establecieron con claridad que en cualquiera de estos cuatro estilos básicos de comportamiento puede ser efectivo en ciertas situaciones.

Se esta de acuerdo con esto, ya que será imposible encontrar un modelo para aumentar la efectividad que, al ser implantado, sirva en un 100% a la empresa porque cada persona tiene distintas maneras de pensar, de manejar las cosas y de reaccionar ante ciertas situaciones, es decir dos personas que se enfrentan a la misma situación pueden actuar diferente y alcanzar la efectividad. Se necesitan bases o guías para establecer un método flexible. Esto no indica que los cuatro estilos básicos mencionados anteriormente por Reddin no sean ni mas ni menos efectivos, no se ajustarán rigurosamente pero como marco de referencia, si llegan a ser mucho muy útiles, para el desarrollo del método.

Dada la situación, de que los estilos básicos pueden ser mas efectivos en una situaciones que en otras, el autor menciona, que "...esto implica que cada uno de los cuatro estilos tiene un equivalente menos efectivo y otro con

más efectividad, dando lugar a ocho estilos gerenciales...” (Reddin, 1994), quedando:

<b>ESTILO BÁSICO</b>	<b>ESTILO GERENCIAL (menos efectivo)</b>	<b>ESTILO GERENCIAL (más efectivo)</b>
<b>Integrado</b>	Autócrata	Ejecutivo
<b>Dedicado</b>	De transacción	Autócrata Benévolo
<b>Relacionado</b>	Misionero	Promotor
<b>Separado</b>	Desertor	Burócrata

**TABLA 01** : Estilos Gerenciales, Reddin, 1994

De donde se define:

- Ejecutivo.- un gerente que usa una marcada orientación hacia la tarea y una marcada orientación hacia las relaciones, en una situación donde tal comportamiento es apropiado y quien es, por lo tanto más efectivo. Prefiere conducción en equipo.
- De Transacción.- usa una marcada orientación hacia la tarea y una marcada orientación hacia las relaciones en una situación que requiere una marcada orientación en uno solo de éstos vectores o en ninguno y quien es por lo tanto, menos efectivo.
- Autócrata benévolo.- usa una marcada orientación hacia la tarea y una limitada orientación hacia las relaciones en una situación donde tal comportamiento es adecuado. Por lo tanto, es más efectivo.
- Autócrata.- usa una marcada orientación hacia la tarea y una limitada orientación hacia las relaciones en una situación donde tal comportamiento es inapropiado. Por lo tanto es menos efectivo.
- Promotor.- usa una marcada orientación hacia las relaciones y una limitada orientación hacia la tarea en una situación donde tal comportamiento es apropiado. Por lo tanto es más efectivo.
- Misionero.- Usa una marcada orientación hacia las relaciones y una limitada orientación hacia la tarea en una situación donde tal comportamiento es inadecuado. Por lo tanto es menos efectivo.

- Burócrata.- usa una limitada orientación hacia la tarea y una limitada orientación hacia las relaciones en una situación donde tal comportamiento es apropiado. Por lo tanto es más efectivo.
- Desertor.- usa una limitada orientación hacia la tarea y una limitada orientación hacia las relaciones en una situación donde tal comportamiento es inapropiado. Por lo tanto es menos efectivo.

De lo descrito por el autor anteriormente, se está de acuerdo y se tiene un panorama más claro con respecto y de que manera repercuten cada uno de los estilos gerenciales y de cómo cada uno de ellos se debe adecuar a la situación en la que se usa. Es importante tener una destreza para variar el comportamiento de acuerdo a la situación así como saber aplicar adecuadamente cada estilo.

Investigaciones hechas por L. Coch y J. R. P. French, Jr. En 1948, R.C. Anderson y S.S. Sales en 1966, sugieren fuertemente de que el hecho de que exista un estilo ideal único no es sensata. No existe evidencia consistente que un estilo sea más efectivo que el otro. El llegar a confirmar que lo es, sería incurrir en lo que los científicos denominan *error normativo*.

Se concuerda con él, ya que al estar buscando modelos, métodos o sistemas para la mejora de una empresa, las personas o altos ejecutivos no deben guiarse solo por “corazonadas”, sino basarse en evidencia e investigaciones ya que esto puede llevarlos a escoger mal y por lo tanto puede llegar a ser un gran error para la empresa. De la misma manera, no es muy útil para la empresa aquellas personas que sólo conocen una sola teoría y al paso de los años siguen encasillados en lo mismo sin ser flexibles a nuevos cambios o teorías. Las ideologías rígidas han sido, con el paso de los años, muy fuertes y atractivas a corto plazo, pero a largo plazo llegan a traer problemas. “...Necesitamos menos “creyentes fieles” del tipo de que Eric Hoffer describió tan bien. En vez de ellos necesitamos racionalismo y objetividad....” (Reddin, 1994).

Entre otros puntos, el autor cita : la tecnología influye de alguna manera para lograr la efectividad, algunos teóricos como Burns T. & Stalker G. (1961) marcan a la ésta como un factor determinante para la empresa, mientras otros como Pugh D. S. (1963), lo niegan y de acuerdo a estudios en

esa época, hubo empresas que cambiaron aspectos importantes de su filosofía mientras que la tecnología quedó invariable.

Ante esto no se concuerda con el autor, en lo referente a que la tecnología es un factor determinante ya que en la aquella época no existía tanta competitividad ni se daban cambios tan radicales como en la actualidad, en donde el mundo se mueve de una manera impresionante y la tecnología avanza a pasos agigantados. En la actualidad, en conjunto con otros factores como control de calidad, los recursos humanos, costos, financiamientos, normas, aspectos gubernamentales; la tecnología influye en la competitividad que la empresa alcanza, la manera en como se realizan las tareas influye en la organización.

Cuando se ha decidido ser más efectivo, se debe buscar el método o la manera que contribuirá más a lograr esto. Reddin propone el tratar de responder a preguntas como: ¿Cuáles son “mis” áreas de efectividad?, ¿Cuáles son “mis” objetivos?, ¿Qué se necesita aquí para ser efectivo?, ¿Qué requiere cambio?, ¿Cuál es la filosofía de la organización?

Por otra parte, un proceso sistemático y continuo para evaluar productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones y alcanzar la efectividad es el Benchmarking.

La comparación de referencia le da a las empresas datos reales, lo que permite el desarrollo de mediciones de desempeño. Crea un marco de referencia que ayuda para la implementación de las mejores prácticas.

De lo mencionado anteriormente por los autores, se está de acuerdo. El benchmarking es una herramienta que puede dirigir a las empresas constructoras hacia una mayor productividad y calidad para poder ser más competitivos, ya que en la actualidad, éstas necesitan autoevaluarse y comparar sus rendimientos con la competencia tanto a nivel nacional como internacional. Existen un gran número de autores, definiciones y métodos relacionados con este tema. Debe existir una continuidad en la aplicación de éste método, al igual que en muchos otros, los cuales son aplicados en la empresa con gran entusiasmo por un período corto para luego olvidarse de ellos o darse por vencidos ante la primera dificultad. Al hablar del Benchmarking, no es hablar de una moda, ya que ha sido utilizado por empresas como IBM, Motorola y Xerox desde hace décadas, como Xerox,

que lo utilizó por primera vez en 1979. A pesar de tanto tiempo utilizándolo, no ha desaparecido de éstas empresas ya que no es tomado a la ligera, sino que se le considera como una actividad organizacional.

Se mencionan los tres tipos principales de Benchmarking: (Michael J. Spendolini, "Benchmarking")

- INTERNO.- En base a actividades similares en diferentes sitios, departamentos, unidades operativas, etc.
- COMPETITIVO.- En base a competidores directos que venden a la misma base de clientes.
- FUNCIONAL (Genérico).- Organizaciones acreditadas por tener lo más avanzado en productos, servicios y procesos.

Al conocer los tipos de Benchmarking que presenta el autor, se puede observar que se requiere de un arduo trabajo de recopilación de datos al igual que una gran ética para el manejo de éstos. Por otro lado, como desventajas se puede tener que éstos datos no sean tan accesibles para los competidores debido a problemas como el espionaje organizacional que se llegó a dar años atrás, que los gerentes o dueños de las empresas constructoras cataloguen como una pérdida de tiempo o que se consume tiempo "valioso" en ésta recaudación. Por lo que lleva al rompimiento de paradigmas en lo referente a que el trabajo en conjunto podría beneficiar mutuamente a las constructoras, así como a la aplicación de principios y ética profesional en la utilización de los datos para tener menos desventajas. Ante la implementación de este sistema, debe existir también una sinceridad y franqueza al realizar la investigación y recolección de datos, presentarle a la empresa los propósitos y objetivos con la mayor claridad posible.

De acuerdo a Michael J. Spendolini, el benchmarking es empleado en algunas organizaciones por el desarrollo de planes a corto y largo plazo, aprendizaje funcional (Qué pasaría sí...), comparaciones contra competidores u organizaciones con los mejores resultados, fijación de objetivos de desempeño en relación con las prácticas más modernas.

Esto puede ser tomado en cuenta actualmente para poder identificar momentos claves en los cuales la compañía debe poner más atención y tomar las medidas necesarias. La empresa debe seleccionar el proceso que esté más de acuerdo a sus necesidades y que mejor se adapte a ésta.

En la actualidad, el benchmarking está siendo implementado en las empresas constructoras como parte de las nuevas tendencias de la Ingeniería Administrativa. En países como Chile, un grupo de empresas constructoras está aplicando éste sistema mediante una serie de sesiones mecánicas periódicas cuentan ahora con elementos de medición y control para la toma de decisiones mediante lo cual "...han logrado reducir entre un 15% y un 30% sus niveles de pérdidas en el desempeño en las áreas de productividad, como de calidad de las obras..." (Diario PYME, 28/08/2003), éste sistema está liderado por la corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción.

De la misma manera en México, el Benchmarking, es promovido por el programa de PYME del gobierno nacional, así como por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción quién ante esto promueve el estudio de **Las nuevas Tendencias** :

- **Benchmarking**
- **Reingeniería**
- **Just in Time**
- **Total Quality Management**

Esto es una suma de esfuerzos, tanto de gobierno como de particulares a nivel nacional por alcanzar una excelencia en la Industria de la Construcción para llegar a estar a la altura de grandes competidores a nivel internacional.

### 2.1.3. Tecnología.

Cada día aumenta el número de compañías que dependen o buscan depender de la tecnología de la información para desarrollar y establecer estrategias competitivas. Dentro de esta tecnología se tienen sistemas expertos, bases de datos orientados a objetos, correo electrónico, Internet, por mencionar algunos.

Rodenas y Arango, en su publicación "Gestión del cambio: Implementación, seguimiento y control", mencionan que para abordar este problema deben tomarse dos medidas claves:

1. la dirección de la empresa necesita adoptar un planteamiento de contingencia respecto a los sistemas

administrativos para gestionar la asimilación de la tecnología. “...La introducción de tecnologías en una empresa requiere una perspectiva estratégica y de aprendizaje organizativo, en lugar de considerar únicamente el coste y la eficiencia...” (Argyris C. & Schon D.A., 1978) .

2. Es la consideración cuidadosa del establecimiento de una nueva unidad en la estructura denominada “nuevas tecnologías”.

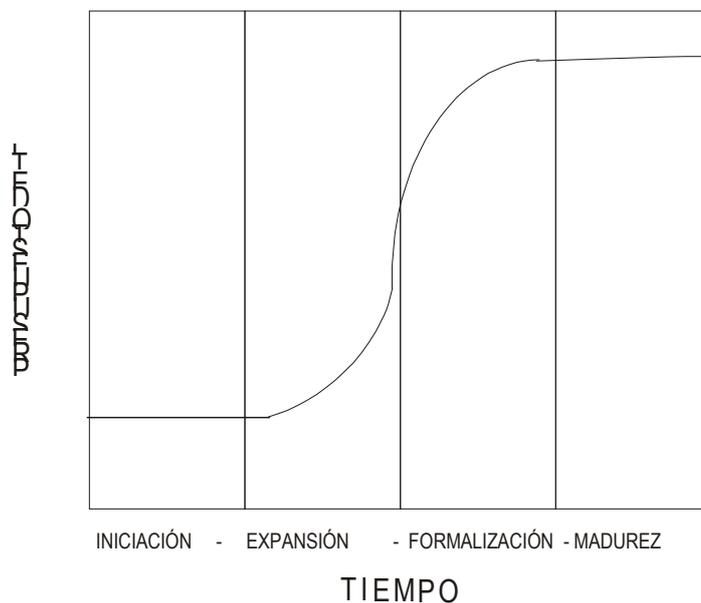
En lo mencionado anteriormente por los autores, se está de acuerdo con ellos, ya que en base al papel que juega la tecnología en la actualidad, las empresas buscan adaptarse a ella mediante implementación de sistemas que les permitan desarrollar su trabajo teniendo un mayor control y la capacidad de manejo de una mayor cantidad de datos en menor tiempo, dándose un importante reto organizativo en ellas, no solo en la asimilación de éstas sino también al buscar cuidadosamente la “nueva tecnología” que mejor se adapte a las necesidades de cada empresa ya que una mala elección podría acarrear severos problemas a ésta. También ante la falta de implementación de nuevas tecnologías, las empresas pueden llegar a ser catalogadas como poco competitivas

Varios autores indican que este proceso de implementación de nuevas tecnologías, consta de varias etapas, como por ejemplo Jorge Katz (1986), en su libro *Importación de Tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*, indica la existencia de dos fases:

1. *fase de adquisición o incorporación,*
2. *Fase de asimilación y aprendizaje,*

Dentro de las cuales en la primera fase está relacionada con negociaciones y acuerdos contractuales y en la segunda fase la adaptación del producto o proceso a las condiciones de la empresa. Fases muy relacionadas al trabajo de Richard Nolan y Cyrus Gibson (1974), que fue fundamental para la tecnología de la información y que Rodenes y Arango mencionan junto con el hecho de que hoy en día se considera que la empresa tiene una cartera de tecnologías de la Información diferente. Que cada tecnología pasa a través de un conjunto de fases que guardan relación

con las etapas originales de Nolan y Gibson, cuyo modelo básico se presenta a continuación:



**FIGURA 01** :Modelo básico de Nolan (1974)

Este modelo muestra la relación del tiempo y presupuesto invertido en la implementación de nueva tecnología, el cual aporta información importante, ya que en la mayoría de los casos, las empresas buscan resultados en corto tiempo e invierten de manera errónea o sin tomar en cuenta etapas que pueden llegar a ser claves en éste nuevo desarrollo y marcar la diferencia entre el éxito o fracaso.

Rodenes y Arango, describen la secuencia en cuatro fases como a continuación se indica:

- Fase 1.- se inicia con una decisión de invertir en una tecnología nueva: implica uno o más esfuerzos complementarios para el desarrollo de algún proyecto y el entrenamiento inicial de las personas.
  - × De existir algún desastre en ésta fase, da lugar normalmente a un retraso. Las fuentes de estos problemas pueden ser la quiebra del proveedor, falta de una verdadera atención de la dirección, gestión

incompetente del proyecto, pobre ajuste de la tecnología a las organizaciones o, simplemente , una mala elección.

- Fase 2.- implica aprender como adaptar la nueva tecnología a unas determinadas tareas más allá de las que se identificaron en la propuesta inicial.
  - × El fracaso en aprender de las primeras aplicaciones y en difundir con eficacia este aprendizaje llevaría a la empresa a un estancamiento.
- Fase 3.- una evolución continuada de la tecnología hacia determinadas ampliaciones no consideradas inicialmente y, lo que es más importante, el desarrollo de controles precisos que guían el diseño e implantación de los sistemas que utilizan estas tecnologías (para asegurar que las aplicaciones posteriores puedan hacerse con mayor eficiencia en costes que las primeras).
  - × El desarrollo de controles excesivos, inhiben la ampliación económicamente rentable del uso de la tecnología.
- Fase 4.- puede verse como un programa de difusión tecnológica. Aquí las empresas recogen la experiencia conseguida en una división operativa y extienden su empleo a toda firma.

De lo mencionado anteriormente por Rodenes y Arango, se concuerda con ellos y se tiene una visión más amplia de lo que implica el implementar tecnología nueva en una empresa, así como las consecuencias que puede acarrear el no manejar cada una de las fases adecuadamente. Cada empresa debe buscar y analizar a conciencia cuales son las necesidades de su empresa y no copiar sistemas implementados por otras compañías, como si se tratara de una fórmula o por que les resulta más familiar, lo cual se puede dar después de haber implantado alguna tecnología nueva y haberse estancado por algunos de los puntos mencionados como posibles consecuencias negativas de la fase 1.

Se piensa que, así como cada fase se caracteriza por una gran incertidumbre, se tiene también gran parte de aprendizaje por parte de la empresa, así como de flexibilidad para adaptarse y desarrollar nuevos conocimientos, por parte de cada una de las personas que son parte de ella.

Rodenes y Arango, mencionan que puesto que muchos proyectos tienen ciclos de vida de varios años, la problemática de dirección de estos proyectos ha de tratarse separadamente de la del sistema de control de gestión. Se observan errores de diferentes clases:

- Error al evaluar el riesgo de implantar un proyecto individual en el momento de decidir financiarlo.
- Error al considerar el riesgo agregado de implantación de la cartera de proyectos.
- No reconocer que diferentes proyectos requieren diferentes formas de dirección.

“...Al implantar un proyecto de Tecnología de la Información se debe buscar siempre un grado de satisfacción alto de todos los agentes afectados: clientes, accionistas, empleados...” (Rodenes y Arango, 2000)

En la actualidad, en México las empresas constructoras buscan el desarrollo de nuevas tecnologías que les permitan ser más competitivas y alcanzar un mejor desarrollo laboral.

## 2.2 Calidad.

Conjunto de propiedades y características (implícitas o establecidas) de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades implícitas o establecidas.

### 2.2.1. Tiempo.

El sistema justo a tiempo no es “...una cuadrilla de camiones de flete del proveedor arribando cada hora a la planta del cliente...” (Gutiérrez Garza Gustavo, 2000) de acuerdo con el autor es un sistema para entregar o producir los productos en la cantidad y tiempo correctos, que consta de siete principios .

1. IGUALAR OFERTA Y DEMANDA: "...no importan las características con que pida el producto el cliente, se debe aprender a producirlo como se requiere con un tiempo de entrega cercano a cero..." (Gutiérrez Garza Gustavo, 2000).

En este principio se toman en cuenta tres tipos de tiempos:

- a) tiempo de entrega pactado con el cliente para la entrega de su producto.
- b) El tiempo de manufactura, transcurre desde el momento en que manufactura recibe la orden, y el momento en que la surte.
- c) El tiempo de entrega agregado, es la suma de los tiempos de compra y procesamiento de las materias primas.

Con respecto a estos tres puntos, en el caso de las empresas constructoras, el tiempo de manufactura se tomará como el tiempo en que se efectuará el proyecto del cliente entrando en este punto la etapa de planeación ya que ésta guía la ejecución y el control del proyecto; estableciendo no solo los alcances, calidad, riesgos, recursos humanos, sino también calendario de eventos, abastecimientos, programa del proyecto así como la ruta crítica, herramientas que ayudan a conseguir el éxito del proyecto.

Por lo que debe haber una coordinación entre el tiempo de manufactura y el tiempo de entrega agregado para lograr cumplir con el tiempo de entrega pactado con el cliente.

2. EL PEOR ENEMIGO: DESPERDICIO, en éste segundo principio, el autor se refiere a "...Cualquier cosa que no sea la mínima cantidad de trabajadores, equipos, materiales, que sean absolutamente esenciales para trabajar productivamente..."

En este punto se está de acuerdo con el autor ya que el desbalanceo entre trabajadores, problemas de calidad, sobrecompras o gente de más o de menos en la mayoría de los casos son cuestiones que provocan atrasos en la producción.

3. CONTINUO, NO POR BULTOS: Gutiérrez Garza habla de "...producir sólo las unidades necesarias en las cantidades necesarias..."

Es un principio dirigido principalmente a la selección de procesos de operación, inventarios innecesarios y tamaños de lote, lo cual en éste caso

no podría ser aplicado ya que los proyectos constructivos no es algo que pueda manejarse por inventarios o tamaños de lote que tengan que ver con velocidades de consumo, por lo que éste principio no podría ser aplicado a éste caso.

4. MEJORAR CONSTANTEMENTE: que como su nombre lo indica, buscar constantemente una mejora continua, para evitar menos desperdicios, problemas y retrabajos.

A través de la presente investigación, se pretende lograr, mediante los diversos métodos y sistemas que las empresas estén en ésta búsqueda constante para alcanzar una mayor productividad y competitividad.

Para lograr ésta mejora continua las empresas deben estar pendientes de lo que pasa o se desarrolla en el exterior, mejorar la calidad y procesos, mejora de comunicación organizacional y capacitación constante a sus empleados, no solo en lo referente a cuestiones técnicas sino también para conscientizarlos en la importancia de la calidad y servicio al cliente; ya que los empleados son parte importante de la empresa, como también lo indica el sistema de justo a tiempo en su principio número 5:

5. PRIMERO EL SER HUMANO: Que, como también se mencionó anteriormente, el autor indica que "...la gente es nuestro activo más importante...", (Gutiérrez Garza Gustavo, 2000).
6. SOBREPOTECCIÓN = INEFICACIA: "...la eliminación de los *por sí acaso* justo a tiempo adelgaza el sistema, eliminando o reduciendo. Inventario de seguridad, factor de desperdicio, tiempos de espera, movimientos innecesarios, por si acaso y retrabajos..."

Este principio sería aplicado en empresas constructoras, en cuanto a retrabajos, factor de desperdicio en materiales de construcción, tiempos o movimientos innecesarios hayan sido tomados en cuenta innecesariamente durante el proceso de planeación del proyecto para "protegerse", y es justamente en esta etapa donde se tiene que tomar en cuenta éste punto para no caer en los puntos mencionados anteriormente de manera excesiva.

Como principio No. 7. el autor señala NO VENDER EL FUTURO: "...Las metas actuales tienden a ser a corto plazo. Hay que reevaluar los sistemas de medición de desempeño..."

Este principio, al igual que el No. 3 no aplica en empresas constructoras, ya que habla del alcance de nuevos productos, de niveles de inventarios, distribución de recursos planeados a corto y largo plazo, por lo que no se tomará en cuenta para éste caso.

En cuanto a Recursos humanos, el sistema Justo a tiempo enumera 8 elementos importantes:

1. Cambio de actitud de la gerencia hacia el trabajador.
2. Motivación vía involucramiento y orgullo en el trabajo.
3. El reconocimiento como incentivo.
4. Mayor responsabilidad en manos del trabajador.
5. Programas participativos.
6. Asignaciones del trabajo flexibles.
7. Educación y entrenamiento.
8. Reducir miedos, aumentar apertura y confianza.

En estos puntos se concuerda con el autor, ya que los recursos humanos son una parte importante de la empresa, además de que en la actualidad la mayor parte de los puntos mencionados anteriormente no son o son mal desarrollados por las empresas como el caso de la motivación vía involucramiento y orgullo en el trabajo, punto en el que muchas de ellas se tiene la idea de que solo dando platicas motivacionales son mas que suficientes o solo parte del personal se entera de ciertas situaciones importantes para la empresa o no son tomados en cuenta; el dar mayor responsabilidad al trabajador que no se da en algunos casos ya que o no se sabe trabajar en equipo o simplemente el gerente o jefe no confía en sus empleados en un mayor grado, y sin saber que son esto puede ayudar al trabajador a ser responsable de su propia calidad y hasta de reducir el desperdicio.

Ahora, haciendo un análisis de “A guide to the Project Management Body of Knowledge” de Duncan William (1996), Algunos de los objetivos principales de la administración del tiempo son:

- Terminar el proyecto a tiempo.
- Obtener un flujo continuo de trabajo ( sin interrupciones ni retrasos).
- Proveer reportes veraces y oportunos.

- Obtener el conocimiento previo de las fechas importantes relacionadas con las actividades clave del proyecto.
- Obtener conocimiento anticipado de la distribución de los costos mientras dure el proyecto (flujo de erogación).

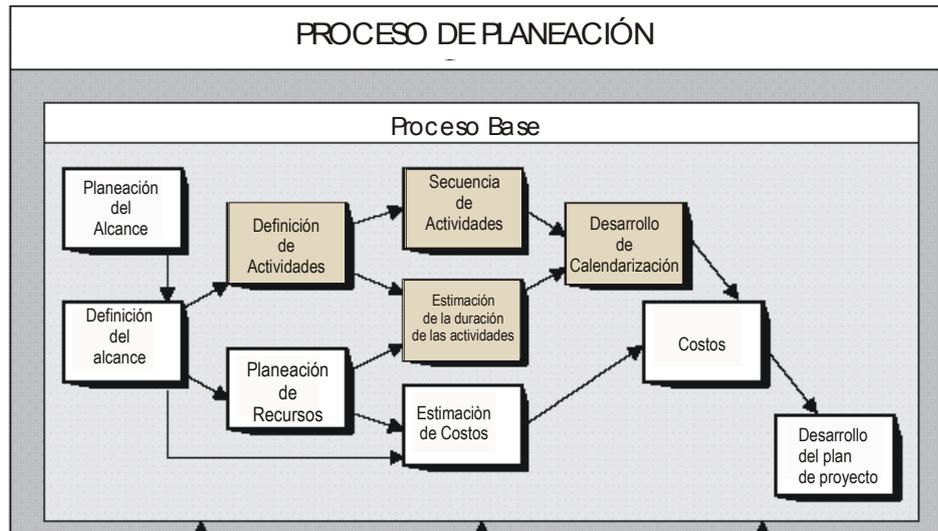
Para una administración efectiva del tiempo, en lo que se refiere a proyectos, el PMI (Project Management Institute), incluye una serie de procesos para lograr la terminación puntual del proyecto, los cuales son:

1. Definición de actividades.
2. Secuencia de Actividades.
3. Estimación de la duración de la actividad.
4. Desarrollo de calendarización.
5. Control de la calendarización.

E indica que cada uno de ellos implica un esfuerzo por parte de cada una de las personas involucradas en el proyecto ya sea de manera individual o grupal, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

En opinión personal, no solo deben involucrar un esfuerzo, sino también debe estar involucrado el concepto de calidad, el que las personas involucradas en el proyecto, no solo conozcan a donde quiere llegar la empresa en cuanto a éste punto, sino también como puede se puede alcanzar de la mejor manera la calidad deseada por el cliente.

De acuerdo al PMI, estos procesos deben ser tomados en cuenta desde la etapa de planeación del proyecto ya que interactúan junto con otras actividades de éste proceso, que son considerados como elementos base del proyecto, esta interacción la muestran en el siguiente esquema:



**FIGURA 02:** Esquema de Relaciones del proceso de planeación presentado por el PMI

De acuerdo a lo mostrado anteriormente, se comprueba la importancia que tiene el tiempo dentro de la planeación de un proyecto, no solamente dentro de las actividades propias de un proyecto, sino también en cuanto al servicio que la empresa presta al cliente, cuando está presente en la empresa, cuando se comunica con la empresa y/o cuando la empresa se desplaza hacia él.

El proceso presentado por el PMI, en cuanto a la administración de proyectos, es un proceso que puede ser usado para cualquier tipo de proyecto por lo que se le puede sacar un gran provecho, en lo referente a la construcción.

En lo referente a *Definición de Actividades*, se tiene que tomar en cuenta de entrada, la elaboración de una estructura detallada de actividades implicadas en el proyecto, definición del alcance y objetivos del proyecto, información histórica acerca de actividades que son realmente requeridas de acuerdo a proyectos anteriores similares, restricciones. Una de las herramientas utilizadas para este punto es el WBS, que es una estructura detallada de actividades.

En *Secuencia de Actividades*, envuelve el identificar y documentar la dependencia entre las actividades de la lista resultante del WBS, así como la descripción de cada una de ellas y que elementos implicará. dentro de las herramientas que pueden ser utilizadas son los diagramas de Gantt,

diagramas de flujo. Teniendo como resultado una estructura detallada de actividades (WBS) actualizada y definitiva.

*Estimación de la duración de la actividad* , determinada por datos históricos, restricciones, capacidades humanas y abastecimiento de materiales.

*Desarrollo de calendarización* , como su nombre lo indica, consiste en determinar cuando inician y terminan cada una de las actividades del proyecto. Para esto indica herramientas como software de simulación y de administración de proyectos como el Microsoft project o PERT, así como análisis matemáticos;

Y en cuanto a control, que consiste en un monitoreo constante de fechas importantes y claves del proyecto.

El PMI, presenta más que nada herramientas de trabajo para cada una de las diferentes etapas de los proyectos para una buena administración de éste, de acuerdo a los pasos de éste sistema.

Estas herramientas pueden ser aprovechadas dentro del método que se está desarrollando para una efectiva administración del tiempo en lo que se refiere a proyectos.

### 2.2.2. Control de Calidad

La mayoría de las empresas tratan de ofrecer la mejor calidad en sus productos siendo esta determinada por el ingeniero, arquitecto, la gerencia general o el departamento de mercadotecnia y en ocasiones pasan por alto el hecho de que es el cliente quien decide la calidad de este, tanto en lo que se refiere a productos como en servicios y por lo mismo es el cliente es el punto clave para el control de calidad.

Feigenbaum, en su libro "Control total de la calidad", trata importantes puntos en cuanto a la administración de la calidad en los negocios, su definición, estrategias administrativas para la calidad; como la calidad se ha convertido en una estrategia fundamental para la competitividad y como la clave está en reconocer que la calidad es lo que el cliente, no la compañía, quiere. Se concuerda con el autor, ya que cada cliente tiene su definición de calidad y de acuerdo a esta, se da una exigencia cada vez mayor en lo que respecta tanto a productos como en servicios; ésta exigencia tiene que ver

también con las necesidades del cliente, ya que mientras éstas se satisfagan se está cumpliendo con la calidad deseada por el cliente.

Para cumplir con estas exigencias, como primer paso se tiene el establecimiento de normas o estándares para el proceso de control de calidad, ya que estos definen los parámetros de servicio y confiabilidad, así como su diseño y fabricación, o construcción en el caso de empresas constructoras y esto porque el cliente, al hacer una evaluación, hace esto en base a sus deseos y necesidades.

Al tener la empresa un adecuado y estricto control de calidad, tiene la oportunidad, no solo de crecer en el ámbito local, sino en el internacional, ya que en la actualidad “.....un número creciente de compañías y programas gubernamentales de la actualidad se están volviendo internacionales en su proyección y alcance...” (Feigenbaum Armand V., 2000).

Existe un acuerdo con el autor, ya que estas compañías que están alcanzando la internacionalización, es gracias a éste estricto control de calidad que las hace también más competitivas, además de que brinda al cliente una confiabilidad inigualable. Como ejemplo de esto están las empresas japonesas, quienes ahora son grandes competidores a nivel mundial gracias a esto.

En el caso de las empresas constructoras, en nuestro país, se trabaja para que éstas alcancen la competitividad tomando como un factor principal a la calidad, esto de acuerdo a un estudio realizado por el Ing. Enrique Horcasitas Manjares.

Feigenbaum también proporciona un enfoque claro de los nuevos métodos y medidas de la productividad total, considera operaciones de calidad tanto nacionales como internacionales y presta atención cuidadosa a los aspectos de comportamiento humano y a las relaciones entre empleados y administración.

Se concuerda con el autor, ya que una empresa debe tener presentes los estándares internacionales, además de los nacionales y estar al pendiente de lo que pasa en el área de la construcción también de manera internacional.

El autor menciona también que de la calidad debe verse como una responsabilidad hacia la sociedad ya que no solo se da la facilidad de

obtener productos confiables, sino que también seguros; esto permitiría a las empresas, no solo a lograr a tener mayor productividad y ser competitivas, sino a contribuir para la mejora de la sociedad.

Se ha observado que en la actualidad, los productores y gerentes se encuentran en un punto, donde los negocios tienen movimientos mas rápidos y complejos, por lo que existe una demanda mayor en cuanto a la un sistema de calidad dinámico. Feigenbaum, menciona que sin este sistema “.....no puede haber una organización fuerte de la calidad...” .

Por todo lo mencionado anteriormente, debe haber por parte de la empresa y el personal que labora en ella, un compromiso con la calidad.

En lo referente a este compromiso, el autor menciona que para lograr esto debe haber una amplia gama de programas que “.....hagan hincapié en el aseguramiento de una motivación positiva hacia la calidad y un dinámico logro de la calidad por parte del personal de la compañía...”, para esto en tres áreas fundamentales:

- *Actitud* hacia la calidad, creencia genuina de los empleados de la compañía en la importancia de la buena calidad.
- *Conocimiento* de la calidad, verdadero entendimiento del empleado de las clases de problemas de calidad que recaen tanto en su trabajo individual como sobre la planta en general, existencia de métodos para resolverlos.
- *Habilidades* de la Calidad, habilidades tanto físicas como mentales, con las cuales el personal de la planta desempeña las operaciones esenciales para la calidad.

Para lograr esto se necesita disponibilidad de cada una de las personas que labora en la empresa y una capacitación constante referente a éste tema, donde los empleados tomen conciencia de lo que es e implica la calidad y como pueden alcanzarla, no solo a nivel organización, sino también como individuos en el papel que desempeñan dentro de la empresa.

Se coincide con el autor, ya que cada empleado, independientemente del puesto que ocupe en la compañía es parte importante del logro de la calidad de la empresa y no solo debe recaer esta responsabilidad en una o unas cuantas personas. Debe haber procedimientos dentro del sistema para que los recursos humanos amplíen su capacidad para actuar lo mejor

posible dentro de un sistema de calidad ya que éste entrenamiento se refleja en la calidad que la empresa desea alcanzar. Para esto hay que tomar en cuenta cuando menos las tres áreas fundamentales que indica el autor y que fueron mencionadas anteriormente.

En lo que se refiere al control de calidad de productos, en este caso control de calidad de proyectos se puede tomar, de acuerdo con lo expuesto por el autor

1. Determinación de los requerimientos de calidad, que sería una exposición detallada de los requerimientos de calidad, del producto y de sus componentes.

Feigenbaum, menciona que “..... para cubrir este punto inteligentemente, es necesario poseer un conocimiento completo del producto, así como de cada una de sus características...” . Los parámetros del proyecto, en este caso, dependerán del cliente.

Existe concordancia con Feigenbaum, ya que tomar este punto como base y de manera inteligente, así como determinar los requerimientos de calidad junto con el cliente ayudaría a llevar a cabo todos los aspectos concernientes a la planeación como: los alcances del proyecto, asignación de recursos humanos, programa y ruta crítica del proyecto, estimaciones de costos, listas de verificación, matriz de abastecimientos, etc; y ejecución como: seguimiento correcto del plan del proyecto, aseguramiento de calidad, administración de contratos, entre otros; ya que con esto se determina a donde se quiere llegar.

Todo esto contribuye a la elaboración de la estructura de un sistema de calidad, así como a la detección de áreas que se deben tomar en cuenta para lograr el éxito de éste.

En otro análisis, en “*Engineered Quality in Construction*” Kubal, define el control total de calidad, como un proceso interno continuo mejoras reflejados en los productos finales de la empresa. Mientras el control total de calidad, es presentada en varias teorías de expertos como Crosby, Deming y Juran (que serán mencionadas más adelante), es básico que ésta se ajuste a las expectativas esperadas por el cliente en el producto final. Es un programa basado en la prevención de errores durante el proceso de manufactura.

Se concuerda con el autor, ya que como empresa de servicio se debe buscar también la satisfacción del cliente ya que es éste quien define la calidad de acuerdo a sus necesidades y su propia definición de calidad. No por el hecho de ser una empresa de servicio, se debe dejar a un lado la búsqueda constante por la calidad y mejora continua.

En la cuestión de cero defectos, Kubal menciona que , de igual manera van involucrados cada uno de los integrantes del equipo de trabajo del proyecto. Como ejemplo: el equipo de diseño, debe tener como meta, que no existan peticiones de información con respecto al proyecto, ya que esto podría ser indicador de la existencia de detalles incompletos o confusos en planos o especificaciones.

En este punto se concuerda con el autor, y se confirma que cada persona que trabaja en la empresa contribuye de alguna manera en el alcance de la calidad, tanto de servicios como en proyectos; por lo que cada uno debe estar consciente de hasta donde se quiere llegar con el proyecto.

De acuerdo a Kubal, La industria de la construcción presenta una situación importante para el lograr el control de calidad, debido a que el grupo de trabajo en sitio (como lo define el autor, refiriéndose a residente de obra, albañiles, etc.) generalmente se considera como un equipo independiente del equipo que trabaja en oficina en un mismo proyecto.

La estructura gerencial involucra diferentes equipos que deben ser coordinados y actuar como uno solo para lograr el éxito del proyecto.

Debido a esto y aunado a los requerimientos del cliente, cada programa de control de calidad debe ser hecho a la medida para cada proyecto.

Esta situación representa un verdadero reto en la industria y es una de las muchas razones por las que el control total de la calidad aun no ha sido implementado de manera exitosa en la industria de la construcción como en la industria manufacturera.

De lo mencionado anteriormente por Kubal, existe un acuerdo con el, ya que en el caso de las empresas constructoras, cada proyecto es diferente en cuanto a requerimientos, tiempos, normas, equipo encargado de proyecto, entre otros. Por lo que el crear un programa para el control de

calidad y tratar de implementarlo de igual manera en todos y cada uno de los proyectos no sería factible.

En cuanto a la implementación de un control total de la calidad, igual existe el acuerdo, ya que la mayoría de los métodos o teorías de referentes al control de calidad están enfocadas a la industria manufacturera y de servicios como restaurantes, hospitales, hoteles, dejando a un lado a la construcción, y aunque algunos puntos pueden ayudar a lograr éste control, es necesario un estudio más amplio en cuanto a éste tipo de industrias se refiere para alcanzar la competitividad y un impulso mayor esta área.

Kubal, considera de gran ayuda dar un repaso a los principios de control total de calidad de Crosby, Deming y Juran los cuales son:

<b>Crosby</b>	<b>Deming</b>	<b>Juran</b>	<b>Ishikawa</b>
Ajustarse a las expectativas del consumidor	Proceso de control estadístico	Ajustarse a las expectativas del consumidor	Calidad para el beneficio de los clientes
Prevencciones proactivas ante defectos	Entrenamiento o capacitación de empleados	Entrenamiento o capacitación a empleados	Entrenamiento a trabajadores
Objetivo principal, cero defectos	Rechazo a "cero defectos"	Fomentar la utilización de círculos de calidad	Siete herramientas del sistema estadístico
Fuerte reconocimiento de los empleados del programa	No lemas o afiches	No lemas, no son lo suficientemente específicos.	Análisis de los sistemas de guías en el reconocimiento de problemas

**TABLA 02:** Comparativa de las teorías más importantes de control de calidad

Al hacer ésta comparación, el autor permite analizar los puntos principales de las teorías más importantes con respecto al tema de calidad para poder realizar un sistema de calidad para empresas constructoras.

Kubal, también hace mención de estándares calidad total usados en empresas manufactureras o de servicios que no son fácilmente adaptables o aún no son exitosos en la construcción, los cuales son:

- *Mayor otorgamiento de responsabilidad y/o autoridad a los trabajadores:* que es darle la oportunidad a los trabajadores de participar de manera directa en la mejora del proceso de manufactura. Que en el caso de la construcción, el problema es determinar hasta donde es permitido éste tipo de autoridad en un proyecto típico de construcción, dado que se implican todos los miembros del equipo, así como diversas autoridades.

En este punto, se observa que resultaría mucho muy difícil el otorgar mayor autoridad a los miembros del equipo del proyecto ya que se tienen que tomar a consideración, como por ejemplo para algún cambio estructural, tanto la opinión del ingeniero, la persona encargada del diseño y el cliente y en conjunto tomar una decisión, por lo que se estaría en desacuerdo.

- *Estandarización de productos:* el cual, lógicamente no puede ser aplicado en los proyectos ya que cada uno cuenta con características propias.
- *Sistema Justo a Tiempo:* sistema en el que existe una gran coordinación con los proveedores en cuanto a la entrega de materiales justo en el momento en que se necesitan. Sistema que en el caso de la construcción, solo podría ser aplicado en ciertos materiales como concreto, acero, paneles o piezas grandes que no pueden ser entregadas antes por cuestiones de espacio.
- *Limitaciones en abastecimientos:* proveedores que en ocasiones, tienen un límite en sus entregas o compras, que en ocasiones es debido a que trabajan con el sistema justo a tiempo.

En los dos puntos anteriores, en cuanto a la aplicación del sistema Justo a Tiempo se refiere, se concuerda en que solamente puede ser

aplicado en ciertos materiales, que por cuestiones ambientales o de espacio o transporte no pueden ser almacenadas o tenerse en el área de construcción.

En lo que respecta a las limitaciones de abastecimientos, no se concuerda con el autor, ya que, aunque el proveedor maneje sus materiales por medio del sistema justo a tiempo, de manera previa se debió de haber establecido con el la cantidad requerida de material, así como la fecha en que se va a necesitar por lo que no debería haber problema alguno.

- *Completa satisfacción del cliente:* la industria manufacturera así como el resto de las empresas de servicios, la completa satisfacción del cliente es considerado un método para alcanzar el éxito o fallar en su programa de calidad. En el caso de las empresas constructoras, esto nunca ha sido una meta para diseñadores, arquitectos, ingenieros, ni cualquier persona involucrada en el proyecto.

Existe un acuerdo con el autor, ya que en la mayoría de las empresas constructoras, el pensar en calidad es pensar en “buenos materiales” y “buena mano de obra” porque existe una errónea idea de calidad y mucho tiene que ver el que no existan métodos o sistemas dirigidos a éste tipo de empresas. También el hecho de que la investigación parezca estar peleada con la construcción, que se tenga la idea que la investigación sólo tiene que ver con áreas médicas, científicas o estudios de mercado y por lo mismo no se invierta tanto en investigaciones para el área de la construcción, y si se investiga no se tenga el apoyo necesario para impulsarlas, a diferencia de los japoneses, que como se menciona a continuación han sacado un gran provecho de ésta , no sólo en la cuestión de nuevos procesos constructivos, materiales o diseños estructurales, sino también en lo referente al control de calidad y debería de servir como ejemplo.

- *Investigación y Desarrollo:* Las empresas manufactureras japonesas, han enseñado al mundo que es lo que se puede lograr con a investigación y desarrollo. En cuanto a la industria de la construcción, Japón ha invertido mucho dinero y tiempo en desarrollar nuevos sistemas para mejorar los procesos constructivos

Kubal también menciona como la innovación y los paradigmas controlarán la industria de la construcción de una manera radical y que sólo aquellos que alcancen a identificar e implementar los estándares de calidad referentes a la construcción sobrevivirán.

Se concuerda con el autor, ya que las empresas constructoras siguen operando de la misma manera como lo han hecho por años, en lo que se refiere al control de calidad y, al igual que muchas otras empresas no se atreven a romper paradigmas e innovar.

Kubal no describe un sistema de control de calidad como en el caso de Deming, Juran, Crosby o Ishikawa, quienes establecen pasos, principios y métodos para lograr un mejor control de ésta. Sin embargo menciona, ciertos puntos importantes que se pueden tomar en consideración para lograr el control de calidad en la construcción.

Desde otro punto de vista, Ishikawa, espera mediante el sistema de control de calidad "...que las empresas se conviertan en instrumentos para mejorar la calidad de vida no solamente de los japoneses sino también de todos los pueblos y que contribuyan de ésta manera a traer la paz al mundo..." (Ishikawa, 1986).

De entrada, este pensamiento podría parecer para muchas personas un tanto ingenuo o imposible de alcanzar, pero al igual que el autor, se tiene la idea de que al ofrecerle a las personas calidad, seguridad y bienestar en su ambiente de trabajo se contribuye también a su calidad de vida fuera de éste, por lo que esto se vería reflejado también en la sociedad en que se desenvuelve el individuo; ante esto se presentaría una especie de reacción en cadena aportando una mejora al mundo en donde vivimos.

Éste sistema, de acuerdo a lo redactado por el autor, no dio de la noche a la mañana resultados en Japón en cuanto a calidad y productividad, sino que le tomó 10 años de educación para que se vieran los frutos, mostrando con esto que la perseverancia y la constancia son muy importantes para que la empresa alcance los resultados deseados al implementar nuevos sistemas o modelos para mejorar éstos aspectos.

De acuerdo a Ishikawa, en diciembre de 1967, se determinaron en el 7mo. Simposio sobre Control de Calidad, las siguientes características que distinguían el control de calidad Japonés con respecto al occidental:

1. Control de Calidad en TODA la empresa; participación de todos los miembros de la organización.
2. Educación y capacitación en control de Calidad.
3. Actividades de círculos de Control de Calidad; que son equipos que de manera voluntaria deben identificar problemas, seleccionar el problema a resolver, Clarificar el problema, Identificar y evaluar causas, Identificar y evaluar soluciones, Decidir una solución, Desarrollar un plan de implantación de la solución, Presentar el plan a la dirección, Implantar el plan, Evaluar los resultados de la solución propuesta, Optimizar los resultados de la solución y Vuelta a identificar una lista de problemas.
4. Auditoria de Control de Calidad.
5. Utilización de métodos estadísticos.
6. Actividades de promoción de Control de Calidad a escala nacional.

Dentro de estas características, la más importante que señala Ishikawa, es la educación "... el control de calidad empieza con educación y termina con educación...." (1986).

Este punto de la educación para las empresas constructoras, debería de ser igual de importante como lo señala el autor, desgraciadamente es un punto que este tipo de empresas no toman en cuenta, se tiene la idea que los sistemas y teorías referentes a Control de Calidad son solo para ciertas empresas de servicios como hospitales, Restaurantes, Hoteles y para empresas dedicadas a la manufactura, debido a esto solo existe educación en Control de Calidad para ingenieros, rara vez para otros empleados. Por lo que se debe empezar, rompiendo este paradigma, en todos los niveles existentes en la empresa, ya que como se mencionó anteriormente, no solo se tendrían beneficios en la empresa, sino también se beneficiaría cada empleado.

En cuanto a esta educación de Control de Calidad para cada nivel, Ishikawa menciona que existen programas educativos muy detallados para cada nivel de la empresa (no menciona como son estos) organizados inicialmente por la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses.

Esta educación normalmente dura en el occidente de cinco a diez días, lo cual es insuficiente. En Japón, el curso básico dura seis meses con

reuniones cinco días al mes, los participantes estudian una semana y luego regresan al sitio de trabajo donde aplican lo aprendido durante 3 semanas.

Hay un instructor especial asignado para impartir lecciones individualizadas, aunque los participantes sean apenas dos o tres. Esta clase de enseñanza no solo ayuda a los participantes sino al instructor, quien puede comprender lo que está sucediendo en distintas industrias gracias a este contacto. El Japón ha trabajado con este tipo de educación por más de 30 años y de manera interrumpida desde 1949 y los conocimientos adquiridos así han servido para fortalecer continuamente la base de las actividades de Control de Calidad.

Ishikawa, menciona también la importancia de fomentar "... no solo el control de calidad, que es esencial, sino al mismo tiempo el **control de costos** (de utilidades y precios), el control de cantidades y **control de fechas de entrega...**"

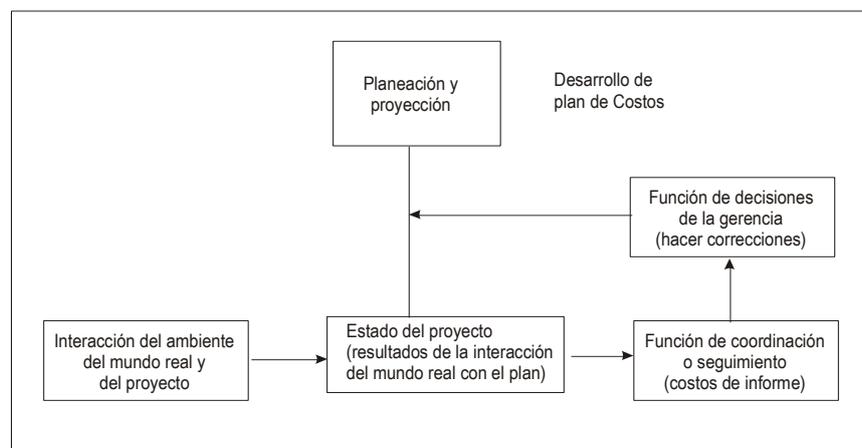
Con lo mencionado anteriormente por el autor, se respalda la importancia que tienen los enfoques de costos y tiempo que serán analizados y tomados en cuenta para el sistema de calidad que se pretende lograr como subproducto de éste modelo.

En lo referente al control de cantidades, para el caso de empresas constructoras, se tomará en cuenta para materiales de construcción utilizados en los proyectos, ya que originalmente se manejan volúmenes de producción y existencias.

### 2.2.3. Costos.

Entre los tópicos auxiliares que deben comprenderse perfectamente dentro de la planeación de los costos están el desarrollo de las estimaciones y presupuestos.

La preparación del plan de costeo es el primer paso en el ciclo de control de costos que aparece en el siguiente esquema.



**FIGURA 03.-** Ciclo de Control de Costos de la Gerencia.

Una vez que se comienza el proyecto, las condiciones en que se trabaja en la realidad afectan al plan original y causan desviaciones respecto al mismo.

Tiene que seguirse a diario el estado del proyecto, que refleja las desviaciones reales con respecto al plan ideal. Los informes deben diseñarse en forma tal que detecten las desviaciones de costo oportunamente.

De no existir el monitoreo diario en cuanto a costos, podría repercutir de manera considerable en el presupuesto establecido. Este punto también va ligado de manera importante al enfoque del tiempo, ya que debe existir un monitoreo de manera conjunta debido a que de existir variaciones en la cuestión del tiempo se verían reflejadas en el costo y viceversa, esto se ve en cuestiones de abastecimientos de materiales fuera de fecha programada, pagos excesivos, entre otras.

Halpin describe que una vez que se ha implantado el plan de costos, deben recolectarse los datos reales de costo para reflejar el estado del proyecto. Para éste propósito se reúnen diferentes clases de datos de conceptos ya conocidos como el costo de mano de obra, el costo del equipo, los costos de materiales y los gastos generales del proyecto. Esta información ayuda a detectar las desviaciones respecto al plan original de costos.

Por otra parte, Gómez Sánchez menciona que En toda obra el gerente responsable dispone del metrado y presupuesto, la información contenido en tal documento es: los precio unitario, el metrado de la obra, el subtotal (producto de precio unitario de cada partida por su metrado correspondiente), el total del costo directo, el precio de la obra, incluyendo éste último los rubros de gastos generales y utilidad.

Esta herramienta de calidad sustenta la aplicación de la regla del 20 – 80, la cual puede aplicarse a diversos temas, como ejemplos se tendrían:

- ⇒ El 20% de las partidas representa el 80% del monto total del costo directo,
- ⇒ El 20% de los problemas representa el 80% de las pérdidas de la empresa

Creo que esta herramienta de calidad se puede emplear en casos como: Identificar los procesos más importantes o críticos para mejorar la calidad, Identificar oportunidades de mejora, Cuando es necesario llamar la atención referente a determinados procesos.

En cuanto a los costos relativos a la calidad menciona que Para aplicar la definición de CRC. se tendrá:

$$\mathbf{CRC = CDC + CNC}$$

donde:

CRC = Costos relativos a la calidad, CRC

CDC = Costos de calidad, CDC

CNC = Costos de no calidad, CNC

Es decir, la empresa responsable de la construcción debe planificar, y cumplir con controles, ensayos, pruebas, análisis, planificados previamente, sólo así se logrará la calidad satisfactoria.

Es necesario cumplir con tales premisas, ya que en caso contrario no se logrará cumplir con la calidad satisfactoria, lo cual significa lo siguiente:

- a. Efectuar reproceso, rehacer los trabajos correspondientes a una partida completa, en algunos casos, ya que no se habrían cumplido los requisitos de calidad.
- b. Reemplazar materiales e insumos adquiridos, ya que los análisis realizados demuestran que no se cumplen los requisitos de calidad.
- c. Completar procesos en etapas no oportunas (después de haber terminado los procesos), es decir, generando mayores costos directos e indirectos mayores, hacer los trabajos en más de una oportunidad.
- d. El tiempo empleado para completar trabajos retrasados, debido al no cumplimiento de los requisitos de calidad en el momento de ejecución de la partida analizada.

Se concuerda con el autor, ya que todo lo anterior no sólo no permite que se cumpla con un trabajo de calidad, sino que también implica pérdidas en cuanto a tiempos y dinero por los contratiempos que se van presentando.

Deben tratarse de contestar preguntas como ¿En qué momento deben efectuarse estas actividades de carácter operativo?, ¿Qué se debe controlar?, ¿Qué debe registrarse y quién debe hacerlo?. Previendo la identificación de los puntos de control, sobre todo definir el momento oportuno para su ejecución.

Los pasos recomendados para la aplicación de los costos de calidad son los siguientes:

### **PASO 1: Priorizar la aplicación de los CDC en base al sub total.**

Esto significa que todo el equipo (organización de obra) debe conocer cuales son las prioridades para la planificación de la construcción, sobre todo prever los CDC según la importancia de los diferentes procesos constructivos.

### **PASO 2: Identificar los factores de costo de los CDC.**

Por definición los CDC son:

$$\mathbf{CDC = CDP + CDE}$$

donde:

CDC = Costos de calidad

CDP = Costos de calidad de prevención

CDE = Costos de calidad de evaluación

Para fines prácticos se debe definir el punto de aplicación de los CDP y los CDE. Los CDP se aplicarán hasta el punto de inicio del proceso de construcción.

Los CDE se aplicarán a partir del punto o fecha del inicio del proceso de construcción, y representa el cumplimiento del control de calidad durante la construcción.

### **PASO 3: Identificación de puntos de control y registros**

En el paso 2 se tendría que haber detallado los puntos de control para los procesos como por ejemplo el caso de concreto armado, los mismos que serán ampliados:

- Análisis granulométricos de agregados, inicial y periódicos.
- Pruebas para comprobar el diseño de mezcla.
- Verificación de agregados, etc.
- Pruebas de asentamiento
- Control de tiempo de vida del concreto.
- Control de vibraciones del concreto.
- Control de obtención de probetas de concreto.
- Control de curado del concreto.
- Control de pruebas de rotura.

Verificación de superficies de acabado del concreto, etc

### **PASO 4: Afianzamiento del margen de la obra**

Es conveniente analizar que cada análisis de precios unitarios prevé la ejecución de un proceso constructivo bajo determinadas condiciones pero

sólo en una única oportunidad; es decir, deben hacerse los trabajos bien a la primera. Sí por los trabajos se deben hacer reproceso totales o parciales, los costos inherentes deberán ser deducidos de la utilidad; por tanto, no se cumplirá con la expectativa del margen previsto en la obra

Se considera que mediante el afianzamiento de la aplicación de la filosofía de la calidad al negocio de la construcción, se podrá lograr que las empresas del negocio de la construcción puedan ser más competitivas, entendiéndose por esto que sus ineficiencias no son cargadas a sus precios, al contrario podrán mejorar sus precios sin afectar mayormente a sus utilidades.

### 2.3. Recursos Humanos.

Conjunto de los empleados o colaboradores de una empresa. Pero generalmente se le llama así a la **función** que se ocupa de adquirir, desarrollar, emplear y retener a los colaboradores de la organización.

#### 2.3.1. Capacitación.

De acuerdo a Chiavenato y Siliceo (1999), la capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de ideas, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los empleados en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del ambiente de trabajo.

“...Capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador...”. (Siliceo,1999).

Existe acuerdo con los autores ya que la capacitación permite alcanzar la mejora del trabajador para que éste se desempeñe eficazmente sus funciones dentro de la empresa, dar resultados de calidad, lograr excelentes servicios para los clientes, prevenir y solucionar previamente problemas potenciales dentro de la organización.

Siliceo desglosa propósitos de la capacitación, de la siguiente manera:

- Crear, difundir, reforzar, mantener y actualizar la cultura y valores de la compañía.
- Clarificar, apoyar y consolidar los cambios organizacionales.
- Elevar la calidad de desempeño, identificando los casos de insuficiencia en los estándares de desempeño individual por falta de conocimientos o habilidades. Muchas veces no todos los problemas de ineficiencia se encuentran en la capacitación, por que se les puede dar capacitación a los miembros, ya depende de la actitud de cada quien para desarrollar sus capacidades.
- Resolver problemas. La organización tiene la necesidad de lograr metas, pero se enfrenta dificultades financieras, administrativas, tecnológicas y humanas, la capacitación constituye un eficaz proceso de apoyo para dar solución.
- Habilitar para una promoción. El desarrollo y planeación de carrera dentro de la organización atrae y motiva al personal al permanecer dentro de ella.
- Inducción y orientación del nuevo personal en la empresa. Para que el individuo obtenga toda la información de la empresa y se lleve una buena imagen.
- Actualizar conocimientos y habilidades. Para no llegar a lo obsolescencia en los conocimientos y preparación de los trabajadores.
- Preparación integral para la jubilación. Es responsabilidad de la empresa de anticipar con tiempo la jubilación al trabajador.

Existe un acuerdo con el autor, ya que el ofrecer una buena capacitación a los empleados permite a la empresa contar un personal de calidad, ya que en ocasiones se da por hecho, por parte de la empresa que el empleado ya está capacitado por contar con el perfil que ésta necesita, enfocándose solo en seminarios o cursos de motivación, o tomando éstos como capacitación.

El que la empresa cuente con una buena capacitación constantemente, dará pie a que ésta se encuentre a la vanguardia y sea más competitiva.

Siliceo dice que hay sistemas de capacitación, como:

- Capacitación en aulas. Se imparten dentro de un centro establecido, y con un cuerpo de instructores especializados; conociéndose también como capacitación residencial, colectiva o grupal, desarrollándose dentro de la organización.
- Capacitación en el trabajo. Es cuando se desarrolla directamente con el trabajo cotidiano, pueden ser concebidas en forma sistemática y transformadas en un instrucción permanente, el jefe debe ser líder en materia de capacitación y desarrollo.
- Capacitación individual. Intenta proporcionar a una sola persona, conocimientos experiencias y habilidades que son necesarias para que desempeñe mejor su puesto. A través de lecturas, cursos y viajes.
- Capacitación externa. Esto se da cuando hay limitaciones, que requerirá la ayuda de instituciones especializadas para responder las necesidades de cada organización.

En el caso de las empresas constructoras, generalmente se da la capacitación individual , externa y probablemente la capacitación en aulas. La capacitación en el trabajo es difícil que se llegue a dar.

Sea cual sea el tipo de capacitación, no solo es importante para las empresas por los puntos al inicio del texto, sino también porque de acuerdo al Artículo 123 Constitucional, se establece la obligación de la empresa a brindar capacitación a sus trabajadores, de acuerdo a la reforma constitucional en su fracción XIII en la que se estipula:

“Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo.

La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación”

De igual manera, la Ley Federal del Trabajo, Capítulo III bis., hace mención a:

Artículo 153 A : “ Todo trabajador tiene el derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita

elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas formulados de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.”

Ante esto, se presenta un reto en las empresas por lograr una buena capacitación, no sólo por los beneficios que puede traer ésta a la empresa, sino también por estar estipulado en la Ley, sin importar la actividad económica. Sobre todo en las empresas constructoras, en donde se ha presentado una especie de estancamiento en éste aspecto, y que a nivel nacional y en cualquier rama, aún presenta un periodo de inmadurez.

Por otro lado, William Werther y Heith David (1995), describen que “...La capacitación auxilia a los miembros de la organización a desempeñar su trabajo actual, sus beneficios pueden prolongarse a toda su vida laboral y pueden auxiliar en el desarrollo de esa persona para cumplir futuras responsabilidades...”. (Werther y David, 1995).

Al igual que Chiavenato, Idalberto y Siliceo; Werther, William, Jr. y David, Heith, definen a la capacitación como una actividad que ayudará a los empleados a mejorar sus habilidades para un buen desempeño laboral y que llevará a la empresa a lograr una mayor productividad.

Ayudan al individuo en el manejo de responsabilidades futuras independientemente de las actuales. Muchos programas que se inician solamente para capacitar concluyen ayudando al desarrollo y aumentando potencial a la capacidad como empleado directivo.

Werther, William, Jr. y David, Heith, mencionan los beneficios de la capacitación de los empleados, aceptado de “Once Again, Why Training?”, M.J. Tessin, 1978, según Werther y David, 1995.

Como beneficia la capacitación a las organizaciones:

- Conduce a rentabilidad más alta y a actitudes mas positivas.
- Mejora el conocimiento del puesto a todos los niveles.
- Eleva la moral de la fuerza de trabajo.
- Ayuda al personal a identificarse con los objetivos de la organización.
- Crea mejor imagen.
- Mejora la relación jefes-subordinados.
- Es un auxiliar para la comprensión y adopción de políticas.

- Promueve el desarrollo con vistas a la promoción.
- Contribuye a la formación de líderes y dirigentes.
- Incrementa la productividad y calidad del trabajo.
- Ayuda a mantener bajos los costos.
- Elimina los costos de recurrir a consultores externos.

Beneficios para el individuo que repercuten favorablemente en la organización:

- Ayuda al individuo en la solución de problemas y en la toma de decisiones.
- Aumenta la confianza, la posición asertiva y el desarrollo.
- Forja líderes y mejora las aptitudes comunicativas.
- Sube el nivel de satisfacción con el puesto.
- Permite el logro de metas individuales.
- Elimina los temores a la incompetencia o la ignorancia individual.

Beneficios en relaciones humanas, relaciones internas y externas, y adopción de políticas:

- Mejora la comunicación entre grupos y entre individuos.
- Ayuda en la orientación de nuevos empleados.
- Proporciona información sobre disposiciones oficiales.
- Hace viables las políticas de la organización.
- Alienta la cohesión de grupos.
- Proporciona una buena atmósfera para el aprendizaje.
- Convierte a la empresa en un entorno de mejor calidad para trabajar.

Ante esto, las empresas constructoras podrían sacar un gran provecho, así como una gran ventaja competitiva si los gerentes no vieran la capacitación como un gasto más de la empresa que se hace una sola vez cuando el empleado es de nuevo ingreso o cuando se supone es necesario sin que se de seguimiento alguno o se evalúen los resultados de ésta. Así como también tener conciencia de que la capacitación no sólo beneficia a los empleados, sino que es algo que se refleja en toda la empresa.

El inventario de necesidades de capacitación es un diagnóstico que debe basarse en información adecuada, gran parte de la cual debe ser convocada de modo sistemático, en tanto que otra reposa disponible en

manos de ciertos administradores de línea. El inventario de necesidades de capacitación es una responsabilidad de línea y una función de staff: se relaciona con el administrador de línea la responsabilidad de detectar los problemas provocados por la carencia de capacitación. A él le corresponde todas las decisiones referentes a la capacitación, bien sea que utilice o no los servicios de asesoría prestados por especialistas en capacitación.

Los principales medios utilizados para efectuar el inventario de necesidades de capacitación son: (Werther y David, 1995).

- Evaluación del desempeño. Mediante ésta, no sólo es posible descubrir a los empleados que vienen ejecutando sus tareas por debajo de un nivel satisfactorio, sino averiguar también qué sectores de la empresa reclaman una atención inmediata de los responsables de la capacitación.
- Observación. Verificar dónde hay evidencia de trabajo ineficiente, como daño de equipo, atraso en el cronograma, pérdida excesiva de materia prima, número elevado de problemas disciplinario, alto índice de ausentismo, rotación elevada, etc.
- Cuestionarios. Investigaciones mediante cuestionarios y listas de verificación (check list) que evidencien las necesidades de capacitación.
- Solicitudes de supervisores y gerentes. Cuando la necesidad de capacitación apunta a un nivel más alto, los propios gerentes y supervisores son propensos a solicitar la capacitación para su personal.
- Entrevistas con supervisores y gerentes. Contactos directos con supervisores y gerentes respecto de problemas solucionables mediante capacitación, que se descubren en las entrevistas con los responsables de los diversos departamentos.
- Reuniones ínter departamentales. Discusiones acerca de asuntos concernientes a objetivos organizacionales, problemas operativos, planes para determinados objetivos y otros asuntos administrativos.
- Examen de empleados. Resultados de los exámenes de selección de empleados que ejecutan determinadas funciones o tareas,

conociendo como están con sus capacidades de desarrollo, si hay necesidad de una capacitación.

- **Modificación del trabajo.** Cuando se introduzcan modificaciones parciales o totales en las rutinas de trabajo, es necesario capacitar previamente a los empleados en los nuevos métodos y procesos de trabajo.
- **Entrevistas de salida.** Cuando el empleado va a retirarse de la empresa, es el momento más apropiado para conocer su opinión sincera acerca de la empresa y las razones que motivaron su salida. Es posible que salgan a relucir deficiencias de la organización, susceptibles de corrección.

De acuerdo con lo anterior , los autores no solo dan los medio para conocer las necesidades de capacitación sino que con ésta, se crea una conciencia en todos los trabajadores de la organización, como también a supervisores y jefes de departamentos para hacerles ver que tan importantes son ellos para la empresa, no como productores sino como Recurso Humano, y la importancia de capacitarlos para elevar su nivel de optimismo, confianza, logros de metas dentro de la empresa y fuera de ella.

Dentro de otro análisis, Mendoza Núñez menciona, que existe una confusión entre la labor cotidiana de supervisión y el adiestramiento, entre la actividad más o menos rutinaria del trabajo diario y la capacitación, cuando se afirma que ésta se da en todo tiempo y lugar. Para esto menciona un primer criterio que puede ser de utilidad, para aclarar esto: el adiestramiento y la capacitación que exige la Ley Federal del Trabajo deben estar programados y contar, al menos, con un nivel mínimo de planeación.

Y que adicionalmente se habla de adiestramiento y capacitación cuando:

- a) Existe la clara intención del patrón, gerente, supervisor o instructor de que uno o más trabajadores adquieran determinados conocimientos, destrezas o actitudes.
- b) El personal está consciente de que se encuentra en proceso de capacitación.
- c) Se determinan un lugar (taller, aula, sala de juntas, salón sindical) y un tiempo, destinados a las actividades de enseñanza – aprendizaje.

Si no se dan esos ingredientes, difícilmente se puede hablar de un proceso sistemático de capacitación.

Los tres puntos descritos por Mendoza Núñez, dan un panorama más claro de cuando se puede estar hablando de dicho proceso, ya que como se mencionó anteriormente se puede dar una confusión y caer en la creencia de que se está capacitando adecuadamente cuando éste proceso no se está dando. De igual manera, como ya se mencionó en análisis realizados anteriormente, la capacitación es también una obligación estipulada por la Ley Federal del Trabajo y el artículo 123 Constitucional.

Se debe tener clara la diferencia entre los *Métodos* de adiestramiento y capacitación y las *Técnicas*, las cuales reúnen las siguientes características según Mendoza Núñez.

- Métodos:
  - a) Ser formas generales de organización de los participantes, usadas por los agentes capacitadores: instituciones o instructores.
  - b) Incluir a un sujeto, a varios o a un grupo considerable de personas, quienes pueden estar reunidas en un lugar determinado a la misma hora, o separadas, incluso en sitios muy distantes entre sí.
  - c) Su aplicación involucre un periodo suficientemente amplio para que se logre el aprendizaje.
  - d) Se diferencien por su naturaleza y características, básicamente el ambiente y el lugar donde se realizan.

El autor indica que a partir de estas características se obtienen ocho métodos como lo son: programas de inducción o de orientación, adiestramiento en el puesto, reuniones de trabajo, rotación de puestos, cursos en aula, paquetes didácticos, programa de lecturas y cursos por correspondencia.

- Técnicas:
  - a) son formas específicas de organización de los participantes, empleadas por los instructores.
  - b) Comúnmente contemplan un grupo de personas, que se encuentran juntas y realizan actividades de aprendizaje similares.
  - c) Son de corta duración y se combinan con otras técnicas en lapsos relativamente breves.

De acuerdo a lo anterior, se observa que las técnicas son limitadas y que los métodos son más generales y pueden estar compuestos de varias técnicas. Ante éstas diferencias las empresas constructoras pueden determinar que es lo que realmente necesitan o que es lo que están aplicando como capacitación, si una técnica o un método.

Mendoza Núñez, menciona que las necesidades de capacitación de una empresa se toma la diferencia entre los estándares de ejecución de un puesto y el desempeño real del trabajador, siempre y cuando ésta discrepancia obedezca a la falta de conocimientos, habilidades manuales y actitudes.

Las necesidades de capacitación son el vínculo entre los objetivos de la empresa y las acciones de capacitación, una garantía de que la capacitación es la mejor alternativa para un problema dado, el punto de partida para planear el desarrollo del personal y el resultado de un proceso sistemático y muchas veces complejo en el que se recomienda participen el personal y los jefes inmediatos del mismo, además de los directivos.

No solo existe un acuerdo con el autor, sino que también queda una idea más clara del momento en que la empresa puede determinar que necesita capacitación; que la capacitación no se debe aplicar por la simple petición de algún jefe para resolver sus problemas o que debe ser aplicada por los bajos niveles de escolaridad del personal.

De acuerdo al autor, la selección de los métodos debe considerar no solamente el momento en que se aplican, sino el conjunto de actividades que han sido llamadas “precapacitación” y “postcapacitación” por Lynton y Pareek. En muchos casos, estas actividades implican mucho más tiempo y esfuerzo que el de la propia puesta en práctica de los métodos.

Cómo criterios adicionales de selección de métodos, las respuestas a las siguientes preguntas permiten reducir los riesgos en la selección de métodos, según el autor:

- ¿Cuál es la clase de conducta en la que se tienen necesidades (cognoscitiva, psicomotriz o afectiva)?
- ¿Cuál es el número de trabajadores por capacitar simultáneamente, tanto a largo como a corto plazo?

- ¿Qué posibilidades hay de aprovechar internamente, a futuro, la infraestructura que implica la aplicación del método?
- ¿cuáles son las diferencias individuales entre los trabajadores?
- ¿Qué nivel de conocimientos y destrezas poseen?
- ¿Cuáles son, en forma estimada, los costos directos e indirectos?
- ¿Qué principios del aprendizaje incorpora?
  - Motivación
  - Oportunidad de práctica o ejercitación
  - Refuerzo
  - Significación en cuanto a objetivos, contenido y contexto.
  - Conocimiento de resultados
  - Transferencia del aprendizaje a las situaciones de la vida real.

En base a todo lo anterior se pretende que cada empresa sea capaz de determinar y seleccionar el método de capacitación que satisfaga mejor sus necesidades y sea el más conveniente para ésta, por lo que la empresa debe tener un conocimiento sólido de sus recursos, personal y de sus propios métodos.

### 2.3.2. Cultura.

Judith Gordon (1997), en su libro *Comportamiento Organizacional* cita que “...La cultura de una organización describe la parte de su ambiente interno que incorpora la serie de supuestos, creencias y valores que comparten los miembros de la organización y que usan para guiar su funcionamiento...” (Kilmann, Saxton & Serpa, 1986)

“...Las culturas organizacionales que son fuertes, estratégicamente correctas y adaptables tienen repercusiones positivas para el desempeño económico de la organización a largo plazo...” (Kotter J. P, & Heskett J. C, 1992)

Además de estar de acuerdo con la autora se piensa que también al igual que en el alto desempeño se observa la importancia del comportamiento, valores y creencias del personal que labora en las

empresas y cómo éste influye de manera importante en la forma en que las personas interpretan las circunstancias, así como en el desarrollo de ésta y puede llegar a ser un factor crucial en los alcances que la empresa pretenda lograr.

En México, actualmente existe una preocupación por desarrollar los diversos factores que influyen en las industrias, para lograr una mayor competitividad y debido a los cambios constantes que se presentan en la actualidad. El Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006, en el cual de acuerdo al decreto publicado por el Diario Oficial de la Federación el 13 de Diciembre del 2001, “...señala la necesidad de que se desarrolle una nueva cultura laboral que promueva el trabajo como expresión de la dignidad de la persona, para lograr su plena realización y para elevar su nivel de vida y el de su familia;...” , para dar cumplimiento de esto, La secretaría del Trabajo y Previsión Social ha elaborado el Programa Nacional de Política Laboral 2001 – 2006. en el cual “...los objetivos fundamentales del programa son promover una nueva cultura laboral, impulsar la reforma legislativa en la materia, modernizar las instituciones laborales y sindicales y mantener y profundizar la presencia del país en el ámbito internacional...”

De aquí también la importancia de crear una nueva cultura en las empresas constructoras, las cuales no sólo se ven obligadas a este cambio para brindar una mejora a sus empleados tanto en el ámbito laboral que trasciende a lo social y para alcanzar una mayor competitividad y productividad, sino que en un futuro cercano serán obligadas a hacerlo por Ley.

De acuerdo a Gordon, (basada en ) L. Schein, menciona que algunas maneras en que los administradores utilizan la cultura son:

- Apoyar la estrategia comercial de la organización.
- Prescribir medios aceptables para que los administradores interactúen con públicos externos.
- Tomar decisiones de personal.
- Establecer criterios para el desempeño.
- Guiar el carácter de las relaciones interpersonales aceptables dentro de la compañía.
- Elegir los estilos administrativos correctos.

Se está de acuerdo con ella, en lo referente a los puntos anteriores ya que permite a las compañías combinar la cultura del servicio al cliente con la tecnología al darle oportunidad de elegir los estilos administrativos correctos, evaluar a los empleados, a grandes rasgos brinda consistencia a la empresa por los elementos que la forman, además de que refleja la filosofía organizacional, los valores y creencias.

El querer cambiar una cultura organizacional implica transformar valores y creencias arraigadas fuertemente en los miembros de la organización.

Gordon también menciona como el líder es considerado héroe o heroína y transmiten la cultura porque personifican los valores de la empresa, motivan a los empleados y hacen que el éxito sea alcanzable y humano.

Se cree que el establecer una cultura organizacional, lleva no solo al alto desempeño en donde se vio que de igual manera está muy ligado a las creencias y valores de las persona, sino también a la construcción de una nueva relación entre trabajadores y empresarios, y en un momento determinado con el gobierno, relación que no solo beneficiara a los empleados al crear un mejor ambiente de trabajo sino que también se verá reflejado en su vida social ya que el trabajo es considerado por la sociedad como un medio para satisfacer las necesidades primarias como vivienda, alimentación y vestido por lo que "...constituye una acción trascendente..." (Arias Galicia, 2001).

Para crear y cambiar la cultura de la organización, Judith Gordon menciona la existencia de un modelo que sugiere que se sigan cinco lineamientos para instituir los cambios de cultura: (Schwartz H. & Davis S., 1981)

1. Desarrollar una visión clara del rumbo futuro de la organización y de la cultura que se requiere para cumplirlo.
2. Asegurar el apoyo de los mandos superiores.
3. Hacer que los mandos superiores modelen la cultura nueva ante los subalternos, con un comportamiento que represente los valores, las expectativas y los comportamientos deseados.

4. Operar los cambios en la estructura de la organización, en los sistemas de recursos humanos y en los estilos y las prácticas administrativas que sustentan el cambio de cultura.
5. Elegir y socializar a los recién llegados para que encajen en la nueva cultura. Conservar o despedir a los empleados existentes que no encajen. La fusión de dos organizaciones o un cambio cultural radical en una sola organización probablemente produzcan algunas bajas entre los empleos.

Ante los puntos mencionados anteriormente del modelo para instituir los cambios de cultura, se concuerda con la autora, ya que los cambios deben ser poco a poco; muchas empresas que escuchan hablar de cualquier tipo de cambio tienen la idea errónea de que deben darse a corto plazo o de una manera casi instantánea y es por lo que presentan resistencia a éstos cuando, como ya se mencionó se deben dar paulatinamente ya que se trata de cambiar valores y creencias que están sumamente arraigadas en las personas, no se debe ver como un cambio en la empresa sino en las personas que son parte de la empresa.

Por otro lado, se está de acuerdo en que los superiores sean parte de éste cambio, no sólo en cuando a moldear la nueva cultura sino también a predicar con el ejemplo ya que las personas se basan, en su gran mayoría, en los ejemplos y en el momento en que un superior presente un comportamiento negativo hacia este cambio, se resentirá en los empleados o en algunos de ellos.

En otro análisis, Davis y Newstrom (2000) mencionan Davis y Newstrom, mencionan que el conocimiento de las culturas sociales es especialmente importante, porque los administradores deben comprender y apreciar los antecedentes y convicciones de todos los miembros de su unidad de trabajo. Ya que la gente aprende a depender de su cultura, la cual le ofrece estabilidad y seguridad dado que le permite entender qué ocurre y sabe cómo reaccionar. Sin embargo, esta dependencia de una sola cultura también puede cegar intelectualmente a los empleados.

Los empleados deben aprender a adaptarse a los demás a fin de capitalizar las oportunidades que esto les ofrece y evita al mismo tiempo posibles consecuencias negativas.

Existe un acuerdo con Davis y Newstrom, las personas deben aprender a adaptarse ya que esto los ayudará no solo durante el establecimiento de una nueva cultura de la empresa, sino también a los cambios que se presentan en su vida diaria. No se pretende que los directivos se vuelvan antropólogos, sólo que tengan presente lo que implica la cultura y puedan así entender mejor a las personas que colaboran en la empresa, predecir la conducta y sacar el mejor provecho de estos para beneficio de ambas partes. Ante la diversidad cultural, se presentan subculturas, diferencias entre las personas que laboran en una empresa tanto en formas de pensar, religión, entre otros, que deben ser aceptados de igual manera por los gerentes o jefes de la empresa, y que a pesar de esto las personas merecen igualdad de oportunidades. En México, el CONAPRED (Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación) es un órgano creado por la Ley Federal para prevenirla, esta entidad cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propios, y está sectorizada a la Secretaría de Gobernación y ha presentado propuestas para reformar la Ley Federal del Trabajo para ofrecer a los mexicanos las mismas oportunidades de igualdad como por ejemplo:

Artículo 2, que en la actualidad señala:

“ Las normas de trabajo tienden a conseguir el equilibrio y justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones.”

Se propone:

“ Las normas de trabajo tienden a conseguir el equilibrio y justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones, la equidad y la igualdad de oportunidades y de trato en el empleo y la ocupación. “

Dentro de los valores de la cultura social, los autores señalan:

1. ETICA LABORAL: a las personas que se encuentran en este caso les gusta trabajar y derivan satisfacción de ello. Por lo general, se comprometen más intensamente con las organizaciones y sus metas que otros empleados. La ética laboral se ha debilitado debido a los drásticos cambios sociales de las últimas décadas. Han surgido valores sociales nuevos, como la ética del ocio, el deseo de intimidad y el reconocimiento de derechos. Todos estos factores son ilustrativos,

complementariamente, de la complejidad de las relaciones sociales y demuestran que la ética laboral de un empleado depende de factores presentes en el sistema social en general.

Se piensa que en la actualidad existe una decadencia no solo de valores sino también de ética profesional. Se debe tener claro que la ética y la responsabilidad social son conceptos que influyen de manera importante en la calidad de las relaciones y que en caso de que ésta no sea aplicada puede acarrear serios problemas a la empresa a largo plazo.

La crisis de valores que se vive en el país se considera que viene desde la crisis de 1995, en donde no solo fue económica sino que también se comienzan a ver cambios en este sentido sociales, culturales, éticos y educativos, prácticas de corrupción, impunidad e inseguridad que afectaron el desarrollo de México. Ante esto el líder sindical Fidel Velásquez junto con el Lic. Carlos Abascal, se reúnen para firmar un documento que hiciera explícito un acuerdo en donde se pone de manifiesto la necesidad de colaboración y diálogo entre los sectores productivos de México; entre trabajadores y los empresarios. Este documento se firmo el 25 de Julio bajo el título de “Por una Nueva Cultura Laboral”.

Esto implica la importancia de rescatar no solo los valores sino también la ética y como las empresas tienen un gran compromiso social respecto a esto. A pesar de los grandes esfuerzos y diversos acuerdos que existen en la actualidad por una mejora que beneficiaría tanto a las empresas como al desarrollo nacional, aún existe un gran trabajo por hacer ya que cada vez se van perdiendo más los valores y la ética. De aquí, que las empresas deben buscar una nueva manera por aplicar las herramientas existentes o nuevas para alcanzar ésta meta, tomando en cuenta los cambios que se van presentando día a día en el ambiente en que se desarrollan, conociendo la cultura en la actualidad para poder establecer una nueva cultura organizacional.

2. RESPONSABILIDAD SOCIAL: en los últimos años se ha impuesto una poderosa tendencia social hacia el mejoramiento de la relación costo – beneficio a fin de que la sociedad pueda obtener beneficios de las organizaciones y éstos se distribuyan justamente. La responsabilidad social

es el reconocimiento de que las organizaciones ejercen una significativa influencia en el sistema social .

Davis y Newstrom, también mencionan que la cultura organizacional produce el amplio contexto en el que operan las organizaciones. La cultura organizacional es el conjunto de supuestos, convicciones, valores y normas que comparten los miembros de una organización.

De acuerdo al psicólogo social Kurt Lewin, el comportamiento de los empleados (C) está en función de la interacción entre las características personales (P) y el entorno (E) que rodea a la persona, o  $C = f(P, E)$ . Parte de este entorno es la cultura social en la que el individuo vive y trabaja.

Ante esto se concuerda con los autores y se rectifica la importancia de que los gerentes o jefes en una organización conozca la cultura social para poder predecir y administrar mejor sus recursos humanos y de la misma manera puedan retribuir beneficios a la sociedad. En el momento en que una empresa pretende establecer un cambio de cultura, la comunicación juega un papel importante como mencionan los autores, "...Si las organizaciones pretenden crear y administrar conscientemente su cultura, deben ser capaces de comunicarla a sus empleados..." (Davis y Newstrom, 2000).

De esta manera se tiene, como datos importantes para esta investigación, que el conocimiento de la cultura social, el alto desempeño y la comunicación van ligados de manera importante para el desarrollo óptimo de los Recursos Humanos de una empresa.

### 2.3.3. Eficiencia y Eficacia.

Arias Galicia, cita que constantemente se exige el cumplimiento absoluto de las normas, estándares o expectativas. Sin embargo, sólo en los últimos años ha tomado vigencia un movimiento tendiente a lograr la calidad total y el alto desempeño, a raíz del triunfo industrial y comercial de Japón.

Esta transformación se debió en gran parte a la adopción de una filosofía: *"lograr la completa satisfacción del cliente mediante productos de alta calidad y bajo precio."* Mientras muchos otros industriales de diversos países, aconsejaban lo mismo, los japoneses actuaron en consecuencia, es decir, no quedaron en el ámbito de declaración sino que *llevaron ésta a la práctica.*

Se concuerda con el autor, ya que se observa el papel tan importante que juegan las empresas en las transformaciones de un país y que ésta no depende solo del gobierno. Cómo existe una dependencia mutua de la empresa con el medio que la rodea.

También se observa la importancia que tiene el personal que labora en la empresa, para que ésta alcance sus objetivos, así como la necesidad, no sólo de una capacitación, sino también de educación, "... En Japón... todos los procesos en las empresas están diseñados para producir resultados extraordinarios a partir de personas ordinarias..." (Jeanes, 1997).

El autor menciona que las instituciones, aun sin proponérselo explícitamente, sustentan una filosofía. Puede suceder, también, que por carencia de una filosofía explícita, los diversos integrantes de una empresa u organización sustenten formas de actuar incongruentes o, peor aún antagónicas. (las diferencias de pensamiento son altamente provechosas si se saben canalizarse y utilizarse adecuadamente; pero pueden convertirse en elementos destructores en caso contrario). El alto desempeño es una forma de vida, una filosofía cuyas repercusiones llegan a todos los actos de la existencia.

Ante esto, existe un acuerdo con el autor, ya que las empresas deben tener bien establecida ésta filosofía para que los empleados tengan una idea clara de a donde se dirige la compañía, creando así cada empresa, su propio sistema de pensamiento. ¿cuáles son las finalidades de la empresa?, ¿cuál es el papel del trabajador?, ¿del directivo?. Aun cuando la empresa desee implementar un cambio deberá tener en cuenta la filosofía ya establecida o bien establecer claramente una nueva, la cual debe ser predicada con acciones. Tal como se mencionó anteriormente con el ejemplo de Japón, en donde ellos actuaron y no sólo quedó en palabras.

Las empresas constructoras deben considerar que nada es producto de la suerte y que cada una de ellas existe por alguna razón, por lo que también deben establecerse principios para cumplir con su misión. En éste tipo de organizaciones no solo se debe establecer una misión o filosofía a nivel empresa, sino también en cada proyecto, el personal involucrado en éste debe tener claro hacia donde se tiene o quiere llegar con el proyecto y

actuar en conjunto para lograrlo, estas acciones serán de calidad y competitivas si van de acuerdo con esta misión.

Por lo tanto, dentro del Alto desempeño, de acuerdo a Arias Galicia, se deben considerar :

- a) La convicción y las acciones.
- b) La misión
- c) Superación, la cual se encuentra establecida en el Art. 3º constitucional, en donde se habla de la democracia entendida como un mejoramiento constante de las condiciones de vida del pueblo.
- d) Estándares, normas y expectativas, basados en los anhelos de los usuarios de un servicio o los adquirientes de un producto.
- e) Asociados (clientes), quienes reciben los resultados de una actividad o trabajo.
- f) Valores, la serie de principios de comportamiento, los cuales se seguirán a pesar de significar penurias, desavenencias o dificultades con otras personas.
- g) No desperdicios, Utilización óptima de los recursos disponibles.
- h) Repercusiones positivas para la calidad de vida, ninguno de los afanes como profesionales tendría sentido si no contribuye en forma directa o indirecta a elevar las condiciones de vida de la población en general.

Con todo lo anterior se pretende que, no solo la empresa incremente su productividad en base al aprendizaje organizacional e innovación, sino que contribuya también a mejorar la calidad de vida de las personas que laboran en ella en todos los ámbitos, no sólo basado en cuestiones laborales como remuneraciones económicas, sino también satisfacción con su trabajo, desarrollo de personalidad, que el alto desempeño sea un compromiso de mejora constante llevado a cabo en cada área de la vida. Por lo que, con lo mencionado por Arias Galicia, se sustenta la importancia de tratar cada uno de estos puntos.

Dentro de los principios adoptados de la filosofía de alto desempeño, Arias menciona:

- El alto desempeño no se logra de la noche a la mañana, por el contrario, constituye una cadena de pequeños logros, de mejoría constante y paulatina. En ocasiones se alcanzan progresos espectaculares.
- La evaluación de la actuación (tanto en el ámbito institucional y grupal como individual) constituye una de las piedras angulares del logro del alto desempeño. De otra manera será imposible determinar los avances o retrocesos.
- “Más vale prevenir que remediar”, antiguo refrán que encierra uno de los puntos medulares de la filosofía de alto desempeño. Implica una actitud proactiva en vez de una reactiva.
- El alto desempeño es una tarea de equipo.
- El alto desempeño se fundamenta en una serie de valores.

Las empresas deben considerar que el alto desempeño, no es algo que surge inmediatamente de la nada o que se logre en corto tiempo, es un punto importante que debe ir siendo cultivado, evaluado y con un seguimiento constante. Las empresas constructoras, no solo deben buscar el uso eficiente de los recursos materiales para el desarrollo de proyectos o desarrollo del producto que ofrecen, sino también en los recursos humanos para alcanzar un mayor desarrollo como el que busca ésta industria en la actualidad.

Para la práctica del alto desempeño dentro de una empresa, éstas deberán tomar en cuenta la visión a futuro que se tiene de las empresas del siglo XXI, y que Arias Galicia describe que se dará más importancia al trabajo intelectual que al físico, mayor participación en la toma de decisiones, desaparición de algunas ocupaciones y surgimiento de nuevas, énfasis en las competencias tendientes a un alto desempeño, transformación de los mercados de trabajo. Un imperativo en los países subdesarrollados es el incrementar la calidad e vida de la población.

## 2.4. ADMINISTRACIÓN.

Comprende funciones referentes a: Personal, Finanzas, Políticas y Premisas: la labor administrativa con el cambio de los paradigmas de final de siglo ha venido tornándose cada vez más importante para la supervivencia de las empresas.

### 2.4.1. Planeación Estratégica.

David Fred R. (1997), define la administración estratégica como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar las decisiones interfuncionales que permiten a la organización alcanzar sus objetivos.

El proceso de la administración estratégica consta de tres etapas:

1. *Formulación de la estrategia.*- Consiste en elaborar la misión de la empresa, detectar oportunidades y amenazas externas de la organización, definir sus fuerzas y debilidades, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir las estrategias concretas que se seguirán.
2. *Implementar la estrategia.*- implica desarrollar una cultura que sostenga la estrategia, crear una estructura eficaz, modificar las actividades, preparar presupuestos, elaborar sistemas de información y usarlos.
3. *Evaluación.*- los gerentes deben saber cuándo no están funcionando bien determinadas estrategias; la evaluación de la estrategia es el medio fundamental para obtener esta información. Todas las estrategias se modifican a futuro, porque los factores internos y externos cambian permanentemente. Tres actividades fundamentales para evaluar estrategias son:
  - a. Revisión de los factores internos y externos.
  - b. Medición del desempeño.
  - c. Aplicación de acciones correctivas

Con estos puntos, se tiene un panorama más amplio de lo que implica la estrategia, la cual en muchas ocasiones sólo se maneja la etapa de formulación o planeación. También se sustenta el papel que juega la cultura y la tecnología en esta, así como la influencia que los cambios o agentes externos pueden tener dentro de una empresa, lo cual es un punto que se ha

venido manejando desde las primeras etapas de análisis del modelo que se está desarrollando y que por consiguiente implica una adaptación al cambio. La administración estratégica es de igual manera importante para las empresas pequeñas como lo es para las empresas grandes.

Al hablar de los factores externos que afectan a la empresa, es hablar de los cambios sociales, culturales, demográficos y ambientales según David Fred. De igual manera menciona que las organizaciones grandes y pequeñas, lucrativas y no lucrativas, de todas las industrias se ven abrumadas y retadas por las oportunidades y amenazas que surgen de los cambios en las variables mencionadas anteriormente.

Se concuerda con el autor, ya que en muchos casos, las empresas pequeñas solo se preocupan por factores sociales y / o demográficos, dejando a un lado los demás que de una u otra manera afectan a la empresa o que de alguna otra manera podría representar una oportunidad. Para manejar estas amenazas y / o oportunidades se puede recurrir a la matriz FADO. (fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades). De igual manera sería recomendable analizar de igual manera los factores internos, este análisis dependería del giro de la empresa, que en este caso son las empresas constructoras, sin olvidar la cultura organizacional y laboral que va a existir o existe en la empresa ya que estas dan forma al trabajo y ser usados para lograr alguna influencia sobre los empleados

Una vez formulada la estrategia, como segunda etapa, David Fred promueve la implementación de la estrategia.

Menciona que la buena formulación de estrategias no garantiza su buena implementación. La formulación y la implementación de las estrategias se puede contrastar de la siguiente manera:

- Formular estrategias es colocar a las fuerzas en sus posiciones antes de entrar en acción.
- Implementar estrategias es administrar las fuerzas durante la acción.
- Formular estrategias es concentrarse en la eficacia.
- Implementar estrategias es concentrarse en la eficiencia.

- Formular estrategias es un proceso primordialmente intelectual.
- Implementar estrategias es un proceso primordialmente operativo.
- Formular estrategias requiere capacidades intuitivas y analíticas sólidas.
- Implementar estrategias requiere capacidades especiales para la motivación y el liderazgo.
- Formular estrategias requiere que se coordine a unas cuantas personas.
- Implementar estrategias requiere que se coordine a muchas personas.

En base a estos puntos, el autor da un panorama más claro de lo que implica el formular y el implementar, ya que en algunas ocasiones existe confusión o se aplica una formulación cuando debe haber una implementación y viceversa. Ante esto el método que se desarrolla, pretende que la empresa logre ser capaz no solo de planificar o formular una estrategia, sino que también sea capaz de implementarla correctamente para obtener los resultados deseados.

La formulación de estrategias, de acuerdo a lo que menciona el autor, no varía mucho de empresas grandes o pequeñas, sin embargo, la implementación sí varía sustancialmente según el tipo y tamaño.

Finalmente, la evaluación es un punto sumamente importante dentro de la implementación estratégica, ya que permite detectar posibles problemas a tiempo o tomar medidas correctivas, estas se deben considerar a corto y largo plazo.

David Fred, menciona que la retroalimentación adecuada "...es la piedra angular de una evaluación eficaz de las estrategias..." (David Fred ,1997) "...la evaluación de estrategias debe llevar a los gerentes a cuestionarlas expectativas y los supuestos, debe dar origen a la revisión de objetivos y valores y debe estimular la creatividad para generar alternativas y formular criterios de evaluación..." (Dale Zand, 1978).

Evaluar las estrategias de manera continua, en lugar de manera periódica, permite establecer puntos de referencia del avance y una vigilancia más eficaz.

Con esto se sostiene el hecho de que la compañía debe estar en una constante vigilancia de todo lo que ocurre tanto dentro como fuera de la empresa, ya que los cambios constantes que ocurren en el ambiente donde se desarrolla, tarde o temprano la afectaran de una u otra manera. Así mismo, una constante vigilancia dentro de lo que pasa en la empresa no sólo ayuda a una evaluación continua de la estrategia sino también de los problemas que pudieran estarse presentando tanto con los recursos humanos como en calidad, productividad. Siendo esto, una de las bases que se están tomando en cuenta en el modelo que se está desarrollando.

Robbins Stephen P.(1998), define que la planeación abarca la definición de las metas de una organización, el establecimiento de una estrategia general para lograr esas metas y desarrollo de una jerarquía amplia de los planes para integrar y coordinar las actividades.

También menciona que puede darse la planeación formal e informal. “...los factores primarios que diferencian la planeación formal e informal son la cantidad de documentación escrita y un marco temporal de varios años...” (D. F. Kuratko, 1993). Generalmente la planeación formal cubre cuando menos tres años.

Se concuerda con el autor en lo referente a la planeación formal, ya que queda establecida de una manera seria y que puede ser consultada en cualquier momento para efectos de implementación , evaluación o por algún miembro de la empresa que necesite hacerlo, también el establecer este tipo de planeación refleja la seriedad con la que se toman las cosas que suceden dentro de la empresa.

En cambio el utilizar una planeación informal, implica que solo sea conocida exactamente por una o dos personas y que al irse difundiendo entre más miembros de la organización exista una mala comunicación, dándose una idea errónea de lo que se pretende alcanzar.

El autor señala también la importancia de la ética al seleccionar la estrategia mencionando que la selección de una estrategia organizacional no es una situación donde no existan los valores. Algunas personas, por

ejemplo, podrían considerar poco ético que una gran compañía con recursos financieros abundantes venda sus productos con poca o ninguna ganancia para hacer quebrar a rivales cuyo financiamiento es marginal.

Con esto se sustenta de igual manera la importancia de la aplicación de la ética, no solo dentro de la organización sino fuera de esta también como mencionan Davis y Newstrom dentro de los valores de la cultura social. Y que debe ser igual de importante a la hora de seleccionar o establecer una estrategia.

Se debe tener claro que la ética y la responsabilidad social son conceptos que influyen de manera importante en la calidad de las relaciones, tanto internas como externas.

Es importante también tener en cuenta el tiempo en la clasificación de los planes, como señala Robbins, mencionando que la importancia del tiempo en la clasificación de los planes radica en el concepto de compromiso.

Cuanto más afectados resulten los compromisos futuros a causa de los planes actuales, más largo será el periodo que los gerentes necesitan para planear. Planear en un periodo muy lejano o muy cercano resulta ineficiente.

Se concuerda con Robbins, ya que el planear a corto y mediano plazo permite a la empresa ir viendo hacia donde va y si esta alcanzando lo que se propuso de manera considerada y / o tomar acciones correctivas.

Existen diversas críticas contra la planeación, entre ellas se menciona que el planear produce una gran rigidez, que dados los cambios tan acelerados que se presentan en la actualidad es imposible planear, entre otros. Pero a pesar de esto, la empresa debe tener una guía de lo pretende alcanzar, hacia donde quiere ir, y de cuales son las cosas que los empleados deben o no deben de hacer, para lo cual necesita una planeación estratégica que tome en cuenta la cultura social para establecer la cultura laboral y organizacional, planes a corto, mediano y largo plazo que le permitan no solo implementarlos sino también llevar acabo una evaluación y análisis constante para seguir adelante, hacer cambios y / o aplicar acciones correctivas. Objetivo que pretende el método de planeación estratégica que se está desarrollando.

#### 2.4.2. Innovación Emresarial.

Hablar de innovación implica, no sólo tecnología y / o productos nuevos, sino también en materiales, actividades de servicios, organización.

Se piensa que el hablar de innovación en una empresa o en relación a un sistema administrativo resulta demasiado controversial, ya que estas han trabajado por muchos años con sistemas que han sido utilizados por otras compañías o que les resultan muy familiares por lo que les da cierta seguridad a los gerentes o jefes de ellas a pesar de no garantizarles el éxito, sobre todo en las empresas constructoras que debido a su estructura son más renuentes a estos cambios.

Estos sistemas representan una serie de moldes que también influyen en la cultura donde se desenvuelve la empresa y al mismo tiempo implica una serie de paradigmas sumamente arraigados que provocan una confrontación ante las nuevas ideas.

Creo que ya es tiempo que las empresas comiencen, no sólo a realizar cambios en cuestiones de cultura laboral, tecnología, administración, sino que también sean mas flexibles ante los cambios rápidos que se están presentando en la actualidad.

Battini Pierre, menciona una clasificación de las innovaciones que presenta P. Y. Bareyre en su obra *Stratégie d'innovation dans les M. P. I.*, que para el método que se está desarrollando tomarán en cuenta las siguientes:

- Innovaciones del dominio tecnológico: puede incluir herramientas, técnicas, productos, procedimientos, equipos o métodos de fabricación, cierto número de estas innovaciones se pueden proteger mediante patentes.

Dentro de este tipo de innovaciones, de acuerdo al método que se está desarrollando, se clasificaría lo referente a la tecnología que es parte del sistema de competitividad que se está desarrollando el cual abarca la implementación de nuevos sistemas de información.

- las innovaciones en el dominio no material; no es posible protegerlas mediante patentes, cuyas condiciones de concesión son muy precisas; dentro de las cuales se

encuentran las innovaciones en el dominio de la organización que se refiere a la organización dentro de la empresa o en el exterior; la franquicia, la dirección por objetivos, el cero fallas, la taylorización.

En esta parte entraría todo lo referente a Control de calidad, capacitación y todo lo relativo a la empresa en cuestiones organizativas.

- Innovaciones en el dominio institucional, que son las que más a menudo proponen o aceptan los poderes públicos al instaurar nuevos métodos o sistemas.

Se tomará para este punto, las reformas que el gobierno ha establecido en lo relacionado con la nueva cultura laboral, que es parte del sistema de recursos humanos.

Se pretende que estos puntos sean una base para la detección y análisis de las innovaciones que podrían ser implantadas dentro de la empresa. Ya sean absolutas, radicales o variaciones.

Battini Pierre , menciona cinco reglas, tres prohibiciones y tres condiciones de la innovación, que P. Drucker presenta en su libro *Innovation and entrepreneurship* (1985) teniendo:

a) Las cinco reglas de la innovación.

1. La innovación sistemática y motivada comienza por el análisis de las oportunidades.
2. La innovación es, a la vez, conceptual y sensible. La segunda regla de la innovación es pues ver por sí mismo, preguntar y escuchar a los otros.
3. Para ser eficaz, una innovación debe ser sencilla y apuntar a un objetivo preciso.
4. Las innovaciones eficaces se inician modestamente; las innovaciones funcionan mejor si se les pone en marcha a pequeñas escalas.
5. para tener éxito, una innovación debe buscar dominar el mercado; si no lo hace sólo logra darle una oportunidad a la competencia.

b) Las prohibiciones o cosas que no se deben hacer:

1. En primer lugar, no tratar de ser “demasiado inteligente”, quien es demasiado inteligente casi siempre está condenado al fracaso.
2. No diversificarse, no dispersarse, no intentar hacer demasiadas cosas a la vez.
3. No innovar para el futuro sino para el presente.

c) Tres condiciones:

1. La innovación es fruto de un trabajo que requiere mucho ingenio.
2. Para tener éxito, los innovadores deben contar con sus propias fuerzas.
3. La innovación tiene un efecto en la economía y la sociedad.

Se está de acuerdo con los puntos mencionados anteriormente, porque pienso que los cambios deben irse dando de manera paulatina, no se pretende cambiar todo de la noche a la mañana, y además que todos los cambios implican tanto un costo como un riesgo pero que si son aplicados de la manera correcta y de acuerdo a lo que realmente necesita la empresa le traerán beneficios favorables que no sólo se verán reflejados en el ambiente en donde ésta se desenvuelve, sino que también le permitirán ser más competitiva por lo que no debe dejarse nada al azar.

Dado el surgimiento de diversos cambios en la escena mundial en la actualidad, también ha surgido un nuevo ambiente en los negocios que aún muchas empresas se niegan a reconocer o aceptar.

Ante esto, se propone un método que ayude a las empresas a desarrollar e implementar cambios dentro de las empresas constructoras, lo cuales deben irse dando de manera paulatina y deben ser cuidadosamente analizados, ya que todo cambio implica un riesgo.

Davidson, menciona la necesidad simultánea de rápida toma de decisiones y satisfacción del cliente ha llevado al traslado de responsabilidades a empleados que tradicionalmente no tenían mucho peso. Por lo que un aspecto clave autoriza a los empleados para tomar iniciativas.

Pienso que es un resultado interesante que debería ser puesto en práctica por los jefes de las empresas, ya que esto permite un verdadero

trabajo en equipo por la confianza y responsabilidad que sienten los empleados al darles este tipo de libertades.

El autor señala diversos problemas del enfoque tradicional de dirección de proyectos, que para efectos del modelo que se está desarrollando, se tomará la dificultad que se centra en un conjunto fijo de herramientas para manejar la planificación, el presupuesto y la asignación de recursos.

Estas herramientas son conocidas como los cuadros de Gantt y redes PERT / CPM en el caso de la planificación; curvas S en los presupuestos.

Considero que la utilización de estas herramientas es muy útil, pero que el problema surge cuando existe una excesiva preocupación por ellas desviando la atención de otras cuestiones que tienen la misma importancia. Por lo que estas herramientas deben ser usadas y monitoreadas de manera conjunta con aspectos como motivos técnicos o no técnicos o capacidad de comunicar ideas.

Davidson, menciona como otro problema de la dirección tradicional, la limitación por el ciclo de vida del proyecto a las fases de: concepción, planificación, ejecución y cierre. Lo cual a pesar de parecer razonable, en el nuevo ambiente competitivo global, donde la satisfacción del cliente es fundamental, esta definición restringida del ciclo de vida es deficiente, porque los miembros del equipo pueden desentenderse de él una vez que se ha entregado al cliente.

A pesar de que en otros casos se manejan etapas de más como el ciclo de planeación, ejecución, control y cierre, creo que a pesar de cual sea el ciclo se debe incluir una etapa de seguimiento ya que es aquí donde el cliente hace uso del producto, en el caso de las empresas constructoras. En algunos casos se otorgan garantías a los clientes sobre sus productos, pero al menos que sea necesario hacerla válida no se vuelve realizar algún tipo de inspección del producto, lo cual al hacerlo de una u otra manera serviría de evaluación y retroalimentación para la empresa.

Existe un punto importante mencionado por Davidson el cual es la complejidad y el cambio, que al respecto se refiere a que esta complejidad se le atribuye al cambio rápido del mundo actual, lo cual se ve claramente cuando se intenta definir necesidades y requerimientos. Cuando se cree que

finalmente se entienden las necesidades del cliente, ya se están modificando. Las fuentes de la transformación incluyen la tecnología cambiante, la posición cambiante de los competidores, las fuerzas económicas cambiantes (como el aumento de la inflación),.

Considero que toda esta complejidad de la innovación implica un manejo de un gran volumen de información, pero ante esto se debe tratar de no abrumarse con los aspectos detallados de un problema y concentrarse en solucionar partes más pequeñas y manejables.

Ante esto, el autor menciona que la secuencia clave para aplicar métodos y procedimientos efectivos: experiencia, aprendizaje, revisión y difusión. Cualquier organización que espere reforzar su capacidad en el manejo de la complejidad debe trabajar conscientemente para desarrollar cada uno de estos pasos cuidadosamente (Petroski, 1985)

- Experiencia.- se debe alentar a las personas de la organización a reconocer e informar de las experiencias que tienen un impacto mensurable sobre las operaciones.
- Aprendizaje.- Cuando se identifica un problema, se debe intentar entender sus implicaciones inmediatas y las más amplias.
- Revisión.- una vez que se entienden todas las implicaciones del problema, se deben crear procedimientos para tratarlo ahora y en el futuro.
- Difusión.- si lo nuevo que se ha aprendido queda guardado en una caja fuerte, lejos del alcance del equipo del proyecto, es inútil.

Se consideran correctos estos cuatro puntos, los cuales como el caso del aprendizaje, ha sido analizado de manera particular para el desarrollo del sistema de administración. En lo referente a la experiencia y la difusión, para efectos del trabajo que se está desarrollando, han sido considerados dentro de lo que implica un trabajo en equipo con una excelente comunicación entre sus miembros de manera recíproca. En lo referente a la revisión, se hablaba anteriormente que es importante realizar un análisis previo antes de implementar algún cambio, ya que toda innovación realizada al azar implica un riesgo para la empresa.

El análisis de este riesgo se tomará como parte del método que se está desarrollando, el cual va ligado estrechamente al concepto de información la cual entre más se tenga conocimiento de ella existe una menor incertidumbre. Teniendo con esto una serie de pasos básicos para su realización.

#### 2.4.3. Aprendizaje Organizacional.

Serpell Alfredo (2001), menciona que el fenómeno de aprendizaje ha sido comprobado empíricamente, y consiste en que cuando se produce algo, a medida que el número de ciclos o repeticiones aumenta, el tiempo o costo por repetición disminuye. Este proceso trae consigo un aumento de la productividad a medida que se va repitiendo la producción de un bien o la prestación de un servicio.

Lo mencionado anteriormente por el autor, lo considero correcto ya que una manera de incrementar la productividad y la calidad, además de las herramientas ya conocidas, y mencionadas en otros enfoques, el aprendizaje es un factor importante, que de igual manera contribuye a éste incremento.

Sobre todo en la actualidad, donde varios expertos consideran que las empresas deben cambiar la manera de hacer las cosas, y como se comentó en el XI Congreso Internacional de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada de San Pedro Sula, "Sólo se puede hacer la transformación de la empresa que tenemos hoy a la empresa competitiva del próximo siglo, si se desarrolla al grupo humano que trabaja en ella", (Leñero José, 2000). Y para éste desarrollo, se proponen estrategias innovadoras y el aprendizaje Organizacional (u organizaciones inteligentes).

No existe una organización que no aprenda, la diferencia radica en que no se basan en ese aprendizaje sino en el remedio.

También en la actualidad las empresas se enfrentan frecuentemente a dos situaciones, la primera es el recortar el presupuesto para capacitación o invertir bajos presupuestos en capacitación en lugar de programas de aprendizaje, siendo que éstos dan un valor agregado a la organización en lo referente al desarrollo de sus recursos humanos. No se pretende cambiar el nombre de capacitación por el de programa de aprendizaje, sino que las

empresas de manera conjunta utilicen estas dos herramientas, lo cual sería un paso importante dentro del método que se está desarrollando.

Serpell menciona como el aprendizaje puede producirse a distintos niveles de una organización:

1. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL: el cual se mide a través de la función de producción (curva de aprendizaje organizacional), que es una forma de estimar la velocidad a la cual una organización aprende a producir un producto. Los principales factores que inciden en este nivel son:
  - a. Mejoramiento Organizacional: mejor supervisión en la coordinación de los esfuerzos y en proveer soluciones a problemas, mejor control.
  - b. Mejoramiento de los métodos de trabajo: mejores secuencias operacionales, técnicas y herramientas más modernas.
  - c. Mejoras en el diseño del producto: estandarización, menos cambios de ingeniería de proyecto.
  - d. Mejoras en los medios de producción: equipos, tecnología, instalaciones.
  - e. Aumento de la habilidad de las personas o aprendizaje personal.

Se concuerda con el autor en los puntos mencionado anteriormente, ya que el hecho de que se aplique el aprendizaje organizacional, implica un cambio de lo general, que en esta caso sería la empresa, a lo particular, que sería el empleado como persona implicando esto una trascendencia social, en donde la empresa no solo alcanza una mejor calidad y mayor productividad y competitividad, sino que también contribuye a una mejora social.

2. APRENDIZAJE PERSONAL: Normalmente se diferencian dos etapas de este nivel.
  - a. Etapa de aprendizaje de la operación: donde los trabajadores adquieren suficiente conocimiento de la tarea a ejecutar.

- b. Etapa de adquisición de experiencia: posterior a la anterior, y en ella se produce un mejoramiento gradual de la productividad. El aprendizaje personal es afectado por varios factores, tales como:
  - i. La complejidad de la tarea de acuerdo a:
    - 1. duración del ciclo.
    - 2. Grado de dificultad en los movimientos requeridos.
    - 3. Entrenamiento previo.
  - ii. Capacidad de las personas, dada por:
    - 1. la edad.
    - 2. el sistema nervioso y capacidad física de la persona.
    - 3. El aprendizaje anterior.
  - iii. Motivación del trabajador.

En cuanto a estos puntos, de igual manera estoy de acuerdo ya que es parte de lo que sería el aprendizaje particular en donde las personas adquieren un conocimiento que les ayudará a alcanzar una familiarización con su trabajo y con la organización que los llevará a un aprendizaje grupal en donde la especialización y experiencia será mayor.

En el caso de las empresas constructoras, este aprendizaje se ve afectado por la improvisación que siempre existe tanto en la organización como en el desarrollo del proceso, la rotación del personal de obra, y la dificultad para mantener una continuidad y coordinación del trabajo.

Ante esto, Serpell menciona que la condición más importante para obtener aumentos de productividad debido a la repetición en los proyectos de construcción, es la continuidad del trabajo. Que incluyen dos factores diferentes:

- 1. Continuidad operacional.
- 2. Continuidad de la ejecución.

El cumplimiento de estas condiciones puede ser facilitado si se toman en cuenta los siguientes factores:

1. Diseñar los proyectos asegurando la máxima similitud de las operaciones, con el objeto de lograr repetitividad.
2. Pre – planificación y organización apropiada del trabajo en obra.
3. Buena administración de la obra.

El autor presenta puntos clave en los que se debe prestar una mayor atención, dentro de la construcción, para un mejor aprovechamiento del aprendizaje en todos los niveles, ya que como se mencionó anteriormente cada nivel depende de otro.

Serpell, presenta un modelo analítico de la curva de aprendizaje, el cual “...representa un intento de medición del mejoramiento de la productividad debido a la repetición...” (Serpell)

En el cual la ecuación de la curva es la siguiente:

$$Y_N = KN^s$$



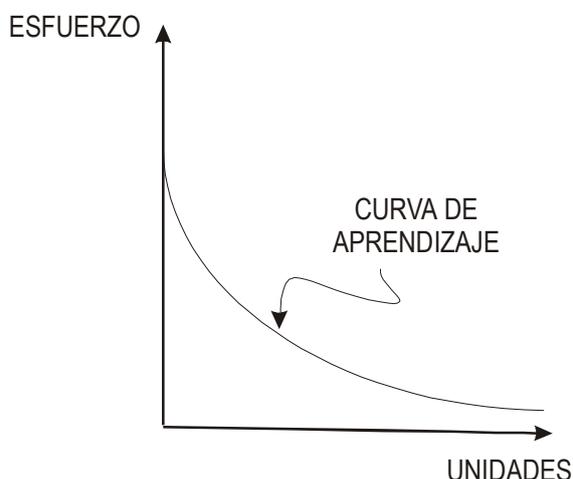
Donde:  $Y_N$  = El esfuerzo requerido para producir la  $n$ ésima unidad.

$K$  = El esfuerzo requerido para producir la primera unidad

$N$  = El contador del número de unidades producidas, comenzando con la primera unidad.

$s$  = Una constante que es una medida de la tasa de aprendizaje.

La constante  $s$  es negativa, ya que el esfuerzo por unidad disminuye con la producción. La medida del esfuerzo por unidad es normalmente expresada en términos de tiempo, costo u otro parámetro relevante.



**FIGURA 04.-CURVA DE APRENDIZAJE**

FUENTE: Serpell Alfredo , Administración de Operaciones de Construcción

El modelo presentado por Serpell, nos muestra que el aprendizaje dentro de la construcción puede ser calculado, lo cual será tomado para el método que se está desarrollando, de igual manera los conceptos que señala servirán para enfocar la atención. Esto llevará a reducir las pérdidas en las obras y a mantener un mejoramiento constante.

Los modelos que se basan en las competencias, como la planificación estratégica, las administración de sistemas de reingeniería o calidad total, a veces fallan debido a dos factores principales:

1. No han incorporado los valores organizacionales (filosofía de gestión) a su empresa.
2. No existe una visión a futuro compartida entre empleadores y empleados.

Esto implica sencillamente, que no es suficiente montar una infraestructura de producción y generar unas reglas de juego al momento de aplicar una filosofía nueva, es necesario que los principios que maneja la empresa sean compartidos en todos los niveles y todas las dimensiones posibles de análisis dentro de la empresa.

Se considera que si la empresa no incorpora su filosofía de mercadeo a sus empleados, no se pueden esperar resultados mejores a los tradicionales en términos de efectividad, penetración, servicio al cliente.

Una organización inteligente es aquella que construye una filosofía de gestión compartida en todos sus niveles y que se mantiene en constante retroalimentación con su interior (empleados) y con su exterior (en este caso sus clientes)...

Partiendo de esta breve noción se trata de explicar cómo se puede conseguir que una organización sea inteligente:

El primer paso para crear una organización inteligente, es el análisis de su desempeño interno, para la construcción de estrategias de largo plazo y una filosofía de gestión.

- Los instrumentos a usar pueden ser:

Desarrollo de un perfil de organización a través de las experiencias pasadas: Consiste en recoger el desempeño de la empresa, su historial laboral, y su pasado organizacional, es decir, los sistemas de administración utilizados.

Definición de un marco filosófico y una misión: Que creemos acerca de la empresa, cuáles deben ser sus principios, cuál es su objetivo fundamental etc.

Definición de competencias: Tiene que ver con ¿Cuál será el desempeño que queremos lograr en la empresa?, en relación a la filosofía propuesta.

**Competencia = Nivel de calidad y de organización esperado.**

Pienso que para que funcionen las organizaciones inteligentes los puntos anteriores deben partir del trabajo en todos los niveles de la organización; hay que implicar la filosofía, principios y plan estratégico que tiene la empresa orientándolo a responder ¿Cómo se logrará que esta construcción sea parte de todos los miembros de la empresa?

De acuerdo a lo que se ha investigado, El Aprendizaje Organizacional ha sido estudiado por un amplio número de teóricos e investigadores de escuelas y disciplinas divergentes. Todos ellos tienen diferentes puntos de vista pero llegan a conclusiones similares, entre ellas la más importante: El Aprendizaje Organizacional genera innovación y procesos de cambio, para bien, en los estilos de vida y actitudes del personal que integra las organizaciones.

Teniendo con esto, que el aprendizaje se encuentra estrechamente ligado con la innovación empresarial, enfoque que se está desarrollando para la elaboración del modelo para incrementar la competitividad.

Por lo que se piensa que es importante cuestionarse los ¿Por qué? que siempre están presentes en las empresas, ya que es parte

importante para tener una visión de lo que realmente quiere llegar a ser o a alcanzar.

Tener una meta o un objetivo como principal propósito, es lo que verdaderamente importa. Para ello debe de haber o se debe de establecer un compromiso con todas las personas que forman parte en la empresa, desde el más alto hasta el más bajo. Pero, también es necesario tener a gente que se esfuerce y quiera sobresalir, independientemente del cargo que ocupe o la función que tenga en la organización. El aprendizaje es de vital importancia para crecer a grandes pasos en el mundo actual.

El autor menciona que una organización inteligente (que aprende) es aquella que cuestiona sobre los problemas y aprovecha las oportunidades que se le presentan, además de que tiene una visión bien enfocada hacia la mejora continua, con la cual es capaz de prosperar en un mundo de interdependencia y cambio.

Este concepto se apoya por Peter Senge en su libro, el cuál habla de 5 puntos básicos que se presentan en toda organización:

<b>La Quinta Disciplina</b>	<b>Competencias de liderazgo</b>	<b>Expectación de los seguidores</b>
Pensamiento sistemático	Pensamiento en expansión, conexión con el entendimiento, intuición, perspectiva, integración.	Entender el todo
Dominio personal	Compasión Auto aceptación Compartir poder Autenticidad Liderazgo moral Sensibilidad Humanidad Dominio Toma de riesgos Auto dirigido Tolerancia Compromiso de aprendizaje Confianza Espiritualidad	Aceptación Confianza Auto descubrimiento Facilidad de aprendizaje Dignidad Crecimiento Elección apoyada Independencia Espacio para cometer errores Aprendizaje Responsabilidad Resultados propios Potencial elevado
Modelos mentales	Comprensión Introspección Innovación	Innovación Significado Toma de retos

	Toma de retos	
Visión compartida	Principios Valores personales Inspiración Metas Visión Vitalidad Comité movilizado	Sentido de determinación Valores personales Motivación Claridad Visión co-desarrollada Compromiso Comunidad
Aprendizaje en equipo	Cooperación Diálogo Escuchar Creatividad Promover la armonía Estímulo de relaciones	Co-diseño Auto expresión Contribución Creatividad Unión social Relaciones

**TABLA 03.-** Puntos Básicos que se presentan en toda organización.

Ante esto, se tienen ciertas características que se deben considerar en los diversos métodos que se están desarrollando para poder lograr el objetivo principal del modelo el cual es que las empresas constructoras sean mas competitivas ya que entre los diversos enfoques existe una gran relación, en donde una cosa lleva a otra y será vista más adelante.

Para que se de una organización inteligente debe de haber un compromiso en disolver los 3 problemas fundamentales en nuestra cultura organizacional que acarrea paradigmas, los cuales nos van encerrando o introduciéndonos en un agujero del cual nunca vamos a salir.

Estos son:

- © Fragmentación.- se presenta cuando no se enfrenta el problema por completo, sino que lo separamos en partes y nada más tratamos de solucionar en que nos afecta el problema, es lo que se llama en nuestros días “ser un especialista”. ¿Por qué?. Porque solamente se preocupa por los asuntos que le corresponden

Este problema es generado desde la niñez, en donde nos enseñan a dejar el mundo atrás y desconectarnos de el, por lo que se convierte en bardas, paredes o chimeneas que separan las funciones y lo que se elige es

siempre arrojar lo que se busca por encima de la pared, cuando lo importante es romper esa barrera mental que nos mantiene aislados.

- © Competencia.- puede parecer extraño que este dentro de estos puntos, pero en ocasiones la competencia puede presentar disfunciones entre el personal de la organización. Todos son demasiado dependientes sobre la competencia en el cuál se cree que es el único camino para cambiar y aprender.

Considero que esto proviene de la necesidad de tener competencia y a su vez cooperación, y se rompe el balance. Esto es debido a que la gente piensa que de alguna manera si se le ofrece o se le da a conocer las formas de cómo trabaja, sus técnicas, sus métodos, a las demás gentes que lo rodean, estas puedan aprovecharlas y probablemente en un futuro no muy lejano deje de ser útil y pierda su trabajo.

- © Reactivismo.- disfunción que se presenta demasiado en las organizaciones. un lema que tiene que ver con este punto es el siguiente: *“si no esta roto, no lo arregles”*.

Creo que el tener una actitud o una manera de llevar la vida de forma reactiva, no nos va a llevar a nada, debido a que siempre vamos a estar esperando nuestros errores para poder corregirlos, dejando ir siempre la oportunidad de poder ofrecer algo más que una reacción.

Toda mejora se encuentra dentro de nosotros mismos. Si no cambiamos, no aprovechamos las oportunidades que se nos presentan y no logramos tener mejores visiones de nuestra vida, será difícil alcanzar el éxito y seguiremos estancados en el pantano de la conformidad.

El autor menciona también que las organizaciones que aprenden deben de estar sostenidas sobre tres pilares de vital importancia. Estos son:

1. La cultura basada en la trascendencia humana, los valores de amor, compasión, humildad, deseo, etc.
2. Un conjunto de prácticas de conversación generativa y acción coordinada.
3. Capacidad para ver y trabajar al ritmo de la vida, todo como sistema.

Por lo que considero que las organizaciones inteligentes necesitan líderes que sepan guiar las metas que se han propuesto.

Lo principal de estos puntos está en que tan rápido se pueda cambiar la cultura de la gente, y como ya se había mencionado anteriormente es necesario tener un compromiso total. Esta relación con el cambio de cultura, se ve previamente como un enfoque en el cual es necesario establecer la rapidez para establecerla dentro del método.

Las organizaciones no aprenden, **la gente es la que aprende**. Es por eso que se debe entender como la gente aprende y comparte su conocimiento; que procesos le proporcionan las actitudes y comportamientos esenciales para aprender y los problemas psicológicos que interfieren con su aprendizaje.

Es por eso que se hace un gran énfasis al decir que la práctica es el mejor instrumento para alcanzar la competitividad y poder superarse como persona y como parte de la organización.

En ocasiones es necesario arriesgarse para obtener un beneficio. Ya sea desde que se inicia una empresa y se invierte en ella, la compra de maquinaria nueva, la contratación de gente, etc.

Vivimos en un mundo en el cual, enfrentamos riesgos día a día sin saber que resultado vamos a lograr y es también por lo cual, muchas compañías se niegan a realizar algún cambio, sea cual sea, dentro de la estructura de la empresa.

De acuerdo a lo mencionado por el autor, los riesgos tienen 4 componentes:

- Incertidumbre
- Perder
- Ganar
- Significado

Las organizaciones que aprende aceptan los retos, los desafían y corren riesgos en caminados siempre a tener un resultado favorable.

Entre otras cosas, se habla de la importancia que tiene la comunicación y diálogo para ayudar a vencer la resistencia al cambio, lograr una mejor organización, mejores resultados y mejores negociaciones; aprender a

entrenar a la gente, reconociendo cuando haga falta entrenamiento, ya que éste ayuda a la empresa a estar a la vanguardia, a perfeccionar el trabajo y a ser más eficientes.

Dentro de las herramientas que son empleadas en la transferencia de conocimientos se mencionan algunas como:

1. *El benchmarking*
2. *La tecnología*

*Que ofrecen* una visión clara de que tipo de estrategia se quiere implementar. Saber si en realidad se quiere aprender y si la respuesta es “sí” entonces se puede decir que se ha roto la barrera de la ignorancia y se ha dado un salto al nivel de la competencia y la autorealización tanto como organización y como persona.

### III. MARCO METODOLOGICO.

#### 3.1. Descripción del Marco Metodológico Procesal.

El modelo para el incremento de la competitividad de las empresas constructoras, se define como un sistema basado en los diversos enfoques que conforman otros sistemas, y que también permiten a la empresa ser capaz de implementar innovaciones tanto en el ámbito tecnológico, administrativo y en lo relacionado al capital humano siendo éste un factor importante dentro de la compañía.

El proceso metodológico que encierra a cada variable y mediante el cual se alcanzarán los objetivos planteados previamente está establecido como se muestra a continuación:

#### 3.2. Definición Conceptual de Productos.

##### 3.2.1. Competitividad:

La cual es considerada la variable dependiente del modelo, se propone con la finalidad de que ésta sea alcanzada por las empresas dentro de un nuevo ambiente competitivo la cual, no sólo repercutirá a manera local, sino también en lo internacional, esta variable se basa en los enfoques siguientes:

3.2.1.1. Productividad: para la cual, éste modelo pretende que tenga un mayor incremento.

3.2.1.1.1. Método de Productividad: resulta ante una baja productividad en la industria de la construcción, donde aun las empresas más grandes, que son las que tienen una mayor productividad, no son capaces de competir efectivamente. Este método implica una serie de evaluación de resultados.

3.2.1.1.2. Técnica de Medición de la Productividad: Para determinarla en términos cuantitativos, tenemos:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

La cantidad producida entre los insumos utilizados.

3.2.1.2. Efectividad: la cual está fundada en los procesos y técnicas que puedan servir de indicadores para su medición dentro de la empresa. La efectividad es el grado en que un gerente logra los requisitos de “producto”;

3.2.1.2.1. Método de Efectividad: Análisis de datos para buscar mejores formas de proveer productos. Para esto se deberá aplicar la investigación comparativa, para la cual en primer lugar hay que buscar contestar a preguntas como ¿Qué se va a evaluar?, ¿Contra quién se va a comprar?, ¿Cómo está la empresa en relación a sus competidores?, realizar una investigación acerca de las ventajas competitivas de los oponentes en forma pacífica y ética.

3.2.1.2.2. Técnica de Evaluación de la Efectividad: Benchmarking, Técnica utilizada para medir rendimientos, de un elemento o totalidad del mismo. Proceso sistemático, planificado y, continuo para medir, monitorear y mejorar la calidad y competitividad a partir de los recursos existentes.

3.2.1.3. Tecnología: en la actualidad es un factor importante en el cual las empresas deben poner atención a fin de desarrollar de manera más óptima las actividades dentro de la empresa.

- 3.2.1.3.1. Método de desarrollo de Tecnología: Para efectos de esta investigación se está enfocando a la Tecnología de la Información, por lo que en este punto se deberá desarrollar una Investigación preliminar mediante la cual la empresa podrá determinar como está la empresa en relación a sus demás competidores, estos resultados pueden ser obtenidos en conjunto con el método de efectividad descrito anteriormente. Estudio de Factibilidad, para evaluar recursos humanos, materiales, financieros y tiempos de implementación del sistema. En este punto la empresa debe ser completamente realista y objetiva. Después de esto la empresa pasa a la fase de asimilación y aprendizaje.
- 3.2.1.3.2. Técnica de Medición de la Tecnología: Curva de aprendizaje y de la experiencia, la cual provee un método para determinar incrementos en productividad y comparar la efectividad. Es referida a la adquisición de conocimiento general, entrenamiento y habilidades, de aquí su liga con la tecnología y el aprendizaje organizacional, debido a que es necesario la evaluación de la fase de asimilación y aprendizaje al implementar nuevas tecnologías de la información.

### 3.2.2. Calidad:

Variable Independiente, propuesta para desarrollar un sistema de Control de calidad, como estrategia para el alcance de la competitividad. La cual afectará tanto como a los productos desarrollados por la empresa como a las actividades y personal que son parte de ella, repercutiendo en el servicio y trato al cliente.

- 3.2.2.1. Tiempo: mediante la implementación de éste método, las empresas lograrán una efectiva administración del tiempo tanto en proyectos como en las diversas actividades de la empresa, beneficiando al personal que labora en ella como al cliente.

- 3.2.2.1.1. Método de uso efectivo del tiempo: en lo referente al tiempo del cliente; Ofrecer tiempo de calidad al cliente reduciendo la espera por todos los medios posibles, ya que lo opuesto a la pérdida de tiempo es ofrecer un tiempo de calidad al cliente, Comprometerse con un contrato de tiempo SVC (simple, verdadero y preciso).para evitar que el cliente esté mal informado y que tenga la sensación de que pierde su tiempo. como un proceso previo al inicio del proyecto el “kick of meeting” o la junta de arranque de proyecto. Monitoreo constante de fechas de inicio y termino de cada una de las actividades involucradas en el proyecto, así como monitoreo de las fechas de suministros de materiales.
- 3.2.2.1.2. Técnica de Medición para el uso efectivo del tiempo: para una visualización resumida y rápida del desarrollo del proyecto: La curva de Avance del proyecto o Curva “S”; la cual permite efectuar un análisis de las desviaciones que van ocurriendo durante el tiempo de vida del proyecto para llevar a cabo acciones preventivas o correctivas o toma de decisiones. Calendario de Eventos, por cada uno de los proyectos en donde se encuentren reflejadas las fechas claves como: juntas semanales, entrega de reportes, juntas con contratistas, recepción de estimaciones para revisión, recepción de requisiciones para pago, entrega de diseños o ingenierías, recepción de concursos, recepción de suministros.
- 3.2.2.2. Control de Calidad: Parte de los procedimientos estratégicos de la empresa, reflejado en el resultado final tanto del producto desarrollado como en las actividades que son parte de la vida diaria de la empresa.
- 3.2.2.2.1. Método de Control de Calidad: como finalidad, éste método es cumplir con los requisitos del producto, tomando en cuenta: la determinación de los requerimientos de calidad, que sería una exposición detallada de los requerimientos de

calidad, del producto y de sus componentes; así como el análisis de los problemas que influyen en el buen desarrollo de ésta.

3.2.2.2.2. Técnica de Medición para el Control de Calidad: mediante del diagrama de pareto el cual permite discriminar entre las causas mas importantes de un problema y las de menor importancia; y el check list de revisión.

3.2.2.3. Costo: mediante este enfoque se pretende mantener un control a lo largo de la elaboración del proyecto, así como pronosticar flujos de efectivo y anticiparse a sobre gastos.

3.2.2.3.1. Método de Control de Costos: mediante cinco etapas que constan de: *preliminares* que implica la recolección de datos de campo, estudios de factibilidad y diseño que permiten identificar las actividades que serán parte del proceso constructivo; *presupuestaria*, donde se determinarán y cuantificarán las actividades a desarrollar, materiales, equipos, personal; *Planeación*, desarrollo de programa de obra (diagrama de Gant); *Control y Resultados*.

3.2.2.3.2. Técnica de Medición de Control de Costos: Control mediante una matriz de abastecimiento que permitirá monitorear y llevar un control comparando el presupuesto base o programado contra el real, así como monitoreo de las ordenes de cambio, las cuales se verán reflejadas en los datos finales del proyecto.

### 3.2.3. Recursos Humanos:

Variable independiente, propuesta para el desarrollo de un sistema de Recursos Humanos el cual afectara al factor humano que labora en la empresa tomando en cuenta la cultura organizacional, la cual es pilar fundamental de aquellas empresas que quieren hacerse competitivas.

Además, dichas empresas serán capaces de detectar sus necesidades de capacitación.

- 3.2.3.1. Capacitación: Necesidad crítica debido al avance económico y tecnológico de la sociedad, no sólo para lograr una mayor eficiencia sino también una autosatisfacción de los empleados individualmente.
- 3.2.3.1.1. Método de Capacitación: Para determinar que necesidades presenta la empresa en cuanto a capacitación, es necesario contestar a la pregunta: ¿Qué sucede? , Compararlo con lo que debería de suceder en la actualidad y en el futuro, ya que la discrepancia existente dará la pauta para planear la intensidad y tipo de capacitación que necesita la empresa.
- 3.2.3.1.2. Técnica de Medición: Dentro de las técnicas de medición, en este caso en lo referente a capacitación, se propone que sea mediante el método de evaluación del trabajo.
- 3.2.3.2. Cultura: Conjunto de valores, creencias y entendimientos importantes que los miembros de la empresa tienen en común. En la actualidad las empresas que tienen culturas fuertes que atraen, retienen y recompensan a la gente por cumplir metas, son las organizaciones que tienen mayor éxito.
- 3.2.3.2.1. Método de cultura: La cultura organizacional se transmite igual que el conocimiento, de manera tácita, conocimiento que aún teniéndolo no se puede explicar y está basado en la experiencia personal fuertemente ligado a la acción; y explícita, los cuales al ser combinados irán generando nuevo conocimiento.
- 3.2.3.2.2 Técnica de Medición de Cultura: En este caso la cultura será medida en base a las habilidades, conocimientos y actitudes individuales de las personas que laboran dentro de la empresa.
- 3.2.3.3 Eficiencia y Eficacia: Capacidad de producir un efecto deseado, concentrándose en la calidad y satisfacción

del cliente y respuesta rápida a los cambios del entorno

3.2.3.3.1 Método de Eficiencia y Eficacia: Antes que nada, la empresa debe tener bien establecida su filosofía, o bien plantear una nueva; de igual manera se debe establecer claramente la meta de cada proyecto, sus estándares, normas y expectativas. Tomar en cuenta una utilización óptima de los recursos para evitar desperdicios.

3.2.3.3.2. Técnica de Medición de Eficiencia y Eficacia: Rendimientos de obra; los cuales permitirán obtener datos como tiempo empleado, rendimiento, actividad, cargo y observaciones, mediante los cuales se podrá obtener una evaluación en relación a este enfoque.

#### 3.2.4. Administración.

Variable independiente, mediante la cual se pretende llegar a un sistema de administración fundamentado en la etapa de planeación estratégica y el cual será el medio para ligar las actividades y funciones principales de la empresa. Está etapa deberá de tomar en cuenta principalmente, el desarrollo del aprendizaje organizacional y le permitirá ser capaz de implementar las innovaciones que le sean necesarias para alcanzar la competitividad.

3.2.4.1. Planeación Estratégica: Normas y objetivos fundamentales a través de los cuales funciona la empresa; estos son planteados de acuerdo al ambiente político, económico y social del momento. Mediante esta se define a que tipo de clientes va dirigido el servicio que da la empresa, la imagen pública, ventajas competitivas, filosofía, mercado real y potencial.

3.2.4.1.1. Método de Planeación Estratégica: a través del pronóstico de ventas; 'cuanto se va a vender? Y ¿cuándo se van a realizar las ventas pronosticadas? , tomando en cuenta el

factor económico tratando de expresar dichas ventas en pesos y el tiempo, ¿a un año?, ¿tres?; esto conlleva a determinar un presupuesto de inversión.

3.2.4.1.2. Técnica de Medición de la Planeación Estratégica: tomando en cuenta el factor económico; mediante la curva de avance determinar y monitorear el comportamiento del presupuesto planeado con respecto a lo real.

3.2.4.2. Innovación Empresarial: Bajo el enfoque de la reingeniería, dar más al cliente con menos, trabajar mas inteligentemente para hacerlo mejor.

3.2.4.2.1. Método de Innovación Empresarial.: La empresa debe identificar cuales son sus procesos claves o los que impactan más a la organización, para poder desarrollar la visión de los nuevos procesos o procedimientos.

3.2.4.2.2. Técnica de Medición Innovación Empresarial: Curva de aprendizaje y de la experiencia, la cual provee un método para determinar incrementos en productividad y comparar la efectividad. Es referida a la adquisición de conocimiento general, entrenamiento y habilidades.

3.2.4.3. Aprendizaje Organizacional: Considerado como un fenómeno que ha sido comprobado empíricamente, a medida de que el numero de repeticiones aumenta, el costo o el tiempo por cada una de ellas disminuye por lo que se refleja en el aumento de la productividad.

3.2.4.3.1. Método de Aprendizaje Organizacional: Ligado de manera importante con la Tecnología, Benchmarking y la innovación empresarial o reingeniería, debido a que estos proporcionan una visión clara de que estrategia se quiere implementar y presentan un desarrollo de aprendizaje. Por lo que estos definirán el desarrollo de este método.

3.2.4.3.2. Técnica de Medición Aprendizaje Organizacional: Curva de aprendizaje y de la experiencia, la cual provee un método para determinar incrementos en productividad y comparar la efectividad. Es referida a la adquisición de conocimiento general, entrenamiento y habilidades, de aquí su liga con la tecnología y la innovación empresarial.

### 3.3. Métodos de Investigación.

La recopilación de todos datos necesarios para ésta investigación se dio mediante la aplicación de encuestas, consultas realizadas en bases de datos, revistas científicas especializadas, libros, entrevistas y consultas en bibliotecas virtuales de universidades en el extranjero .

En general el proceso de investigación se realizó de la siguiente manera.

1. Se investiga el número de empresas del ramo, mediante una consulta en la CMIC.
2. Consulta en el directorio nacional de constructoras.
3. Definición de variables a investigar, tomando en cuenta las áreas que implican una relación importante ara lograr una mayor competitividad.
4. Definición del universo, en base al tipo de empresa a la cual se dirige la investigación tomando en cuenta la consulta realizada en la CMIC; para de aquí definir el tamaño de la población y de la muestra. (Ver anexo 6.3).
5. Diseño de encuesta, en base las variables definidas y teniendo presente los resultados que son necesarios para el análisis de repuestas de manera estadística. (Ver anexo 6.2)
6. Asesoría para el diseño del cuestionario.
7. Aplicación de encuestas a las empresas seleccionadas mediante una visita de campo principalmente, vía telefónica o vía correo electrónico.
8. Evaluación de la información recabada.
9. Análisis estadístico descriptivo
10. Análisis estadístico t de student
11. Obtención de conclusiones y áreas de oportunidad

12. Propuesta líneas de investigación futuras (hasta aquí el alcance de esta tesis)

#### IV. RESULTADOS OBTENIDOS

Los datos fueron analizados desde dos puntos de vista: por empresas y por preguntas, con la finalidad de observar como se comportan los datos desde estos enfoques teniendo los resultados que se presentan a continuación:

##### 4.1. Factor limitante.

Realizado para determinar la influencia que tienen entre si las variables, (ver anexos 6.4 y 6.5). De aquí se observó, de acuerdo a los resultados obtenidos en ambos enfoques, que los Recursos Humanos son una influencia limitante en cada una de las variables, y que estos reciben a su vez, una influencia limitante por parte de la administración.

Por otro lado, también se observa que las eficiencias están por encima del 70%, al tener como resultados:

ENFOQUE	VARIABLES				
	COMPETITIVIDAD	CALIDAD	REC. HUM.	ADMINISTRACIÓN	GLOBAL
POR PREGUNTAS	82,6%	86,1%	<b>81,0%</b>	84,0%	83,4%
POR EMPRESAS	84,3%	87,5%	<b>77,5%</b>	84,0%	83,3%

Y que, los recursos humanos tienen el porcentaje de eficiencia mas bajo, teniendo aquí un área de oportunidad de mejora y más aun cuando éstos se reflejan como factores limitantes de las otras variables.

##### 4.2. Estadístico “t” de student.

Dentro de los puntos fundamentales que pretende la investigación, está la comprobación de la hipótesis de la misma, la cual establece que las empresas constructoras trabajan con una eficiencia menor al 70%. La comprobación de dicha hipótesis se realizó por medio del método estadístico “t” student, (ver anexos 6.4 y 6.5).

Para esto, se estableció como hipótesis nula que la eficiencia de cada una de las variables, así como la global es menor al 70% quedando como

hipótesis alternativa que la eficiencia es mayor al 70% y un nivel de significancia del 5%.

En cada uno de los casos de comprobación de hipótesis tanto por variable como de manera global dentro de los dos enfoques, se acepta la hipótesis alternativa.

## V. CONCLUSIONES Y AREAS DE OPORTUNIDAD.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que las empresas laboran con una eficiencia mayor al 70%, demostrando lo contrario a lo que pretendía la Hipótesis de ésta investigación. Con esto se refleja el esfuerzo y preocupación de las empresas constructoras grandes por mantenerse dentro de la competencia.

Por otra parte también se obtiene como resultado el hecho de que Recursos Humanos es la variable que influye de manera importante en el incremento de la competitividad y debe ser considerado, cuidado y atendido por parte de las empresas, cumpliendo así con el objetivo de determinar la o las variables principales que influyen en el incremento de la competitividad, generalmente dentro de esta área se tiene el paradigma de que con cubrir ciertos aspectos, como las prestaciones de ley, es más que suficiente para los empleados y que las capacitaciones, evaluaciones de personal, retroalimentación, solo son empleados en empresas de otros giros como bancarios, contables, de soporte, administrativo. Ante esto, se tiene que considerar que la satisfacción del empleado en su trabajo, no solo lo lleva a tener un mejor desempeño, sino que también contribuye tener una mejor calidad de vida, que se verá reflejada en todos los ámbitos de su vida y en la sociedad donde se desarrolla.

En base a esto se tiene que evaluar de manera constante en cuanto a conocimientos y cerciorarse que éste conoce perfectamente cuales son sus funciones dentro de la empresa así como las metas que ésta quiere lograr para que de manera automática contribuya a la mejora. También trabajar con su recurso humano, en base a la actitud, de nada le sirve a estas implementar la mejor tecnología o equipo para trabajo si los empleados tienen una actitud negativa, o tratar de implementar algún nuevo método de administración si el personal está renuente a seguir trabajando bajo los esquemas o sistema con los que ha trabajado siempre. Este tipo de renuencia se ve generalmente en las personas que cuentan con mayor edad o que tienen mayor experiencia laboral.

También se tiene que considerar que se vive en una sociedad de constantes y rápidos cambios por lo que se debe tener la capacidad, como

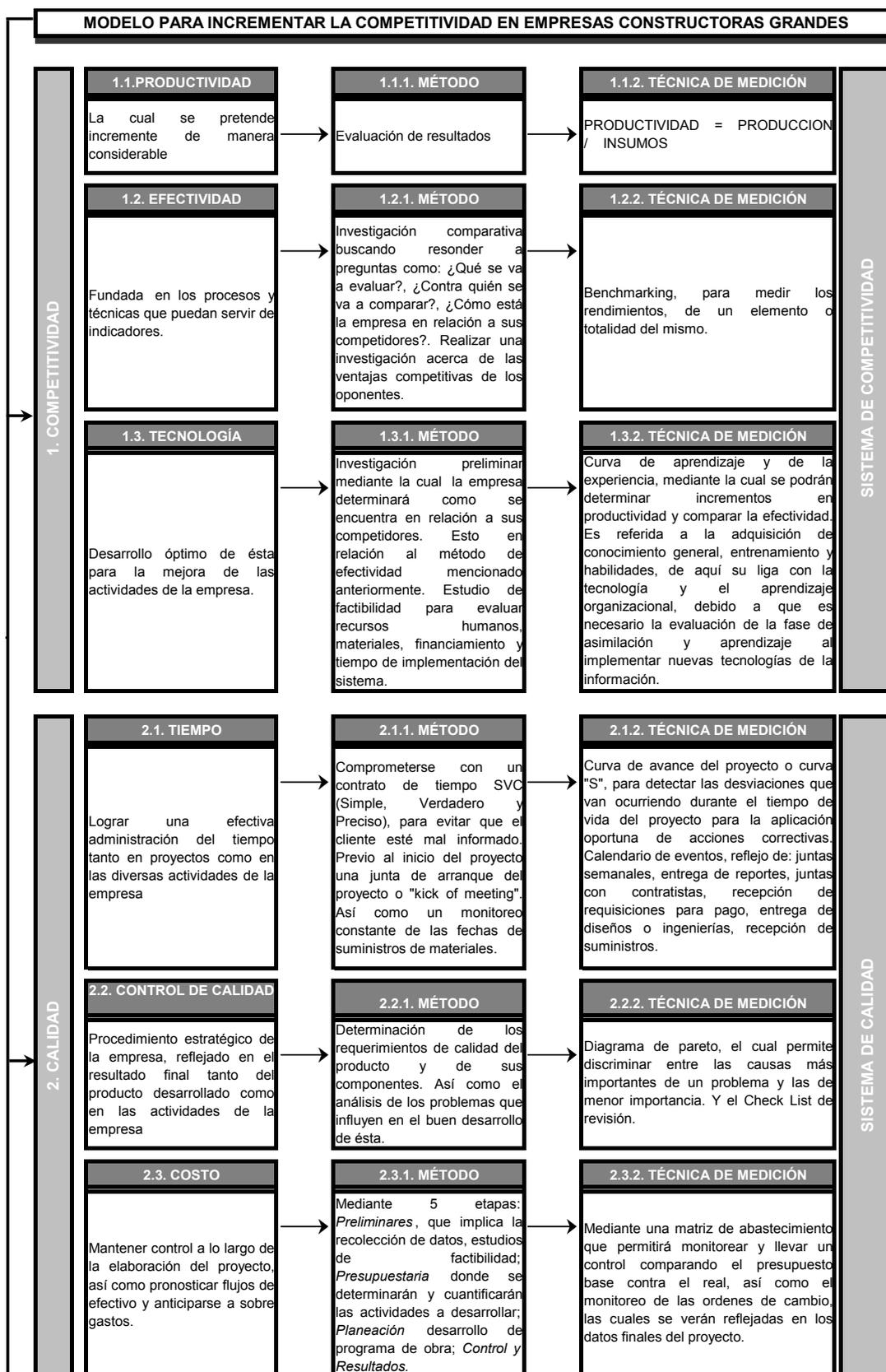
empresa y como persona, de irse adaptando a estos y trabajar realmente en equipo, ya que hoy en día es sumamente necesario si se pretende lograr alta productividad ; además la industria de la construcción siempre se ha caracterizado por tener bajos niveles de productividad, elevados costos y tiempos de entrega y deficiencias de calidad,. Para esto, herramientas como Benchmarking, el Kaizen, el aprendizaje organizacional y el Control de Calidad Total que se han mencionado a lo largo de esta investigación, y que en conjunto a herramientas usadas antiguamente, se proponen para ser empleadas también dentro de la Industria de la Construcción y que proporcionarían a la empresa la ventaja competitiva que se necesita.

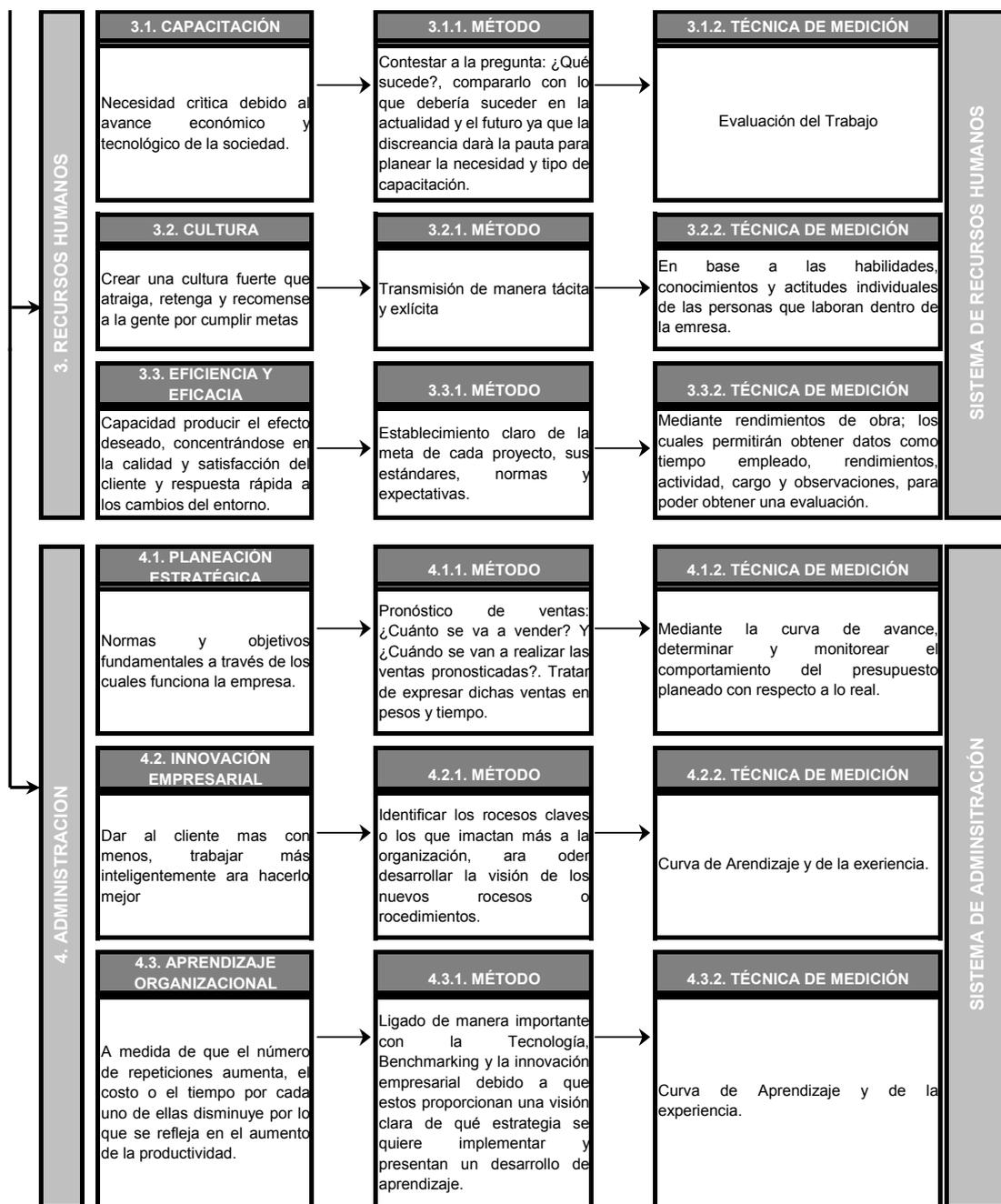
Por otro lado, habría que determinar que consideran como calidad las empresas encuestadas, ya que se reflejan datos altos en cuanto a este punto. Considerar si las empresas están tomando en cuenta la calidad en cuanto al servicio al cliente, cumplimiento de fecha de establecida de entrega, costos, cantidad mínima de desperdicios, cumplimiento de tratos y contrato, y no solo calidad respecto a “buenos materiales”.

## **6. ANEXOS**

**ANEXO 6.1**

**DIAGRAMA MARCO METODOLOGICO PROCESAL**





**ANEXO 6.2**

FORMATO DE ENCUESTA





**ANEXO 6.3**

**DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se tomaron a consideración, para la realización de este estudio, sólo las empresas constructoras grandes, ya que el Modelo para incrementar la competitividad que se está desarrollando, está enfocado a ellas.

Los parámetros se establecen de acuerdo a datos proporcionados por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en Nuevo León, durante el año 2004.

Micro	Pequeñas	Medianas	Grandes	Gigantes
282	28	24	14	11

De ésta tabla se desprende el universo de 14 empresas grandes a los cuales está dirigido el modelo para incrementar la competitividad, las cuales son:

No.	COMPAÑÍA	REPRESENTANTE	DIRECCION
1	TENSA CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.	ARQ. JESUS M. GONZALEZ FLORES	TERRANOVA No. 240, COL. VISTA HERMOSA MONTERREY, N.L.
2	KORUMACO CONSTRUCCIONES	ING. ROQUE ANTONIO LEAL	ZARAGOZA SUR No. 1000-215, COND. ACERO. MONTERREY, N.L.
3	SERVICIOS Y PROYECTOS MIRAMAR, S.A. DE C.V.	ING. RAMON SOBREVILLA	MANUEL G. DE CASTRO No. 4639 - A, COL. LOS ALTOS. MONTERREY, N.L.
4	CONSTRUCTORA RAMHER, S.A. DE C.V.	FERNANDO GONZALEZ ARECHAGA	MORONES PRIETO No. 2110 PTE. OF. 305, EDIF. MANCHESTER, COL. LOMA LARGA. MONTERREY, N.L.
5	CRUVALPER, S. DE R.L., MI	CRUZ VALDEZ PEREZ	PLAN DE AYUTLA No. 1019, COL. TERMINAL. MONTERREY, N.L.
6	GEODEXA INTERNACIONAL, S.A DE C.V.	J. FRANCISCO GONZALEZ GARZA	NEVADO DE COLIMA No. 201, COL. URDIALES. MONTERREY, N.L.
7	RAMON LOZANO DIAZ	RAMON LOZANO DIAZ	Ma. DE JESUS
8	GENERAL DE SERVICIOS INDUSTRIALES	JESUS CLAUDIO GALLEGOS	

A continuación se determina el tamaño de la muestra, para la cual se establecerá un error estándar de 0.5 con la finalidad de disminuir al mínimo el error para las predicciones.

Teniendo:

Varianza de la muestra  $S^2 = p(1-p)$

En donde  $p$  = nivel de confianza (porcentaje).

$S^2 = 0.95(1-0.95)$

$$S^2 = 0.95(0.05)$$

$$S^2 = 0.0475$$

$$\text{Varianza de la población } V^2 = (0.05)^2 = 0.0025$$

$$\text{Tamaño provisional de la muestra } n' = \frac{s^2}{v^2}$$

$$n' = \frac{.0475}{.0025} = 19$$

$$\text{Tamaño de la muestra } n = \frac{n'}{1+n'/N} = \frac{19}{1+19/14} = 8.06$$

Por lo que las encuestas serán aplicadas a una muestra de 8 empresas constructoras grandes.

**ANEXO 6.4**

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN BASE A EMPRESAS**

Frecuencia de Variables.

VARIABLE: COMPETITIVIDAD						
PONDERACION						
EMPRESAS	E	MB	B	R	M	
1	2	5	2	0	0	
2	6	3	0	0	0	
3	5	4	0	0	0	
4	3	4	2	0	0	
5	7	2	0	0	0	
6	7	2	0	0	0	
7	3	5	1	0	0	
8	3	2	4	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
SUMATORIA						72

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle la competitividad?

Calidad	0
Recursos Humanos	4
Administración	3

EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN  

$$\frac{36(1) + 27(.75) + 9(.50) + 0(.25) + 0(0)}{72} = \frac{60.75}{72} = 0.843$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
 $1/8 = 0.125$

Calidad			
Competitividad	0*0.125=	0.000	
Recursos Humanos	4*0.125=	0.500	
Administración	3*0.125=	0.375	

VARIABLE: CALIDAD						
PONDERACION						
EMPRESAS	E	MB	B	R	M	
1	3	4	0	0	0	
2	6	1	0	0	0	
3	5	2	0	0	0	
4	3	0	4	0	0	
5	5	2	0	0	0	
6	5	2	0	0	0	
7	6	1	0	0	0	
8	3	0	4	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
SUMATORIA						56

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle la Calidad?

Competitividad	0
Recursos Humanos	4
Administración	3

EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN  

$$\frac{36(1) + 12(.75) + 8(.50) + 0(.25) + 0(0)}{56} = \frac{49}{56} = 0.875$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
 $1/8 = 0.125$

Calidad			
Competitividad	0*0.125=	0.000	
Recursos Humanos	4*0.125=	0.500	
Administración	3*0.125=	0.375	

VARIABLE: RECRSOS HUMANOS						
PONDERACION						
EMPRESAS	E	MB	B	R	M	
1	1	3	2	0	4	
2	7	1	0	0	2	
3	6	4	0	0	0	
4	4	4	2	0	0	
5	6	4	0	0	0	
6	6	3	0	0	1	
7	4	5	0	0	1	
8	4	4	2	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
SUMATORIA						80

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle los Recursos Humanos?

Competitividad	1
Calidad	1
Administración	5

EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN  

$$\frac{38(1) + 28(.75) + 6(.50) + 0(.25) + 8(0)}{80} = \frac{2}{80} = 0.775$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
 $1/8 = 0.125$

Recursos Humanos			
Competitividad	1*0.125=	0.125	
Calidad	1*0.125=	0.125	
Administración	5*0.125=	0.625	

VARIABLE: ADMINISTRACIÓN						
PONDERACION						
EMPRESAS	E	MB	B	R	M	
1	2	4	0	0	3	
2	9	0	0	0	0	
3	4	5	0	0	0	
4	3	2	4	0	0	
5	7	2	0	0	0	
6	6	3	0	0	0	
7	3	5	1	0	0	
8	3	1	4	0	1	
<b>TOTALES</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
SUMATORIA						69

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle la Administración?

Competitividad	2
Calidad	0
Recursos Humanos	5

EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN  

$$\frac{37(1) + 22(.75) + 9(.50) + 0(.25) + 1(0)}{69} = \frac{58}{69} = 0.840$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
 $1/8 = 0.125$

Administración			
Competitividad	2*0.125=	0.250	
Calidad	0*0.125=	0.000	
Recursos Humanos	5*0.125=	0.625	

TABLA 04. Matriz de Influencias Limitantes de los Factores, en base a empresas.

INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:					
INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:	VARIABLES	COMPETITIVIDAD	CALIDAD	R. H.	ADMINISTRACION
	COMPETITIVIDAD	0.000	0.000	0.500	0.375
	CALIDAD	0.000	0.000	0.500	0.375
	R. H.	0.125	0.125	0.000	0.625
	ADMINISTRACIÓN	0.250	0.000	0.625	0.000
	SUMA	3.50	0.375	1.625	1.375
	SUMA	1.00	0.107	0.464	0.392

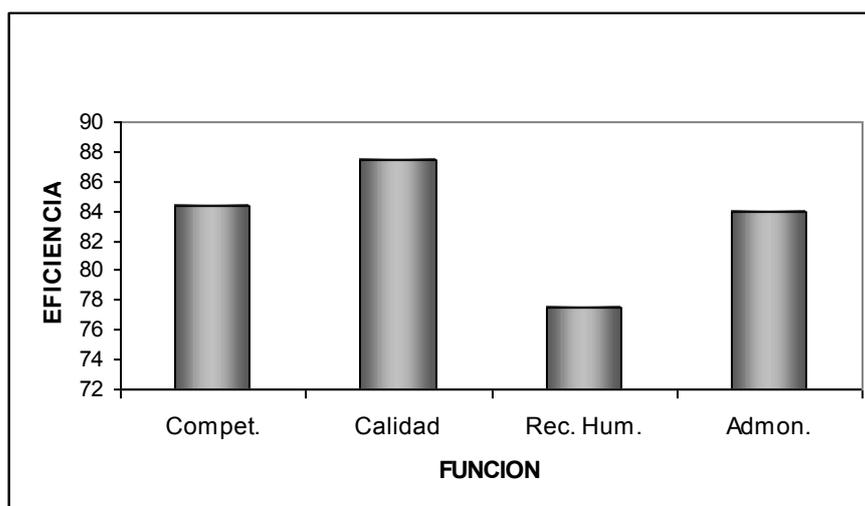
**TABLA 05.** Matriz de Pesos Relativos, en base a empresas.

		INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:				
INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:		VARIABLES	COMPETITIVIDAD	CALIDAD	R. H.	ADMINISTRACION
		COMPETITIVIDAD	0.000	0.000	0.307	0.272
		CALIDAD	0.000	0.000	0.307	0.272
		R. H.	0.333	1.000	0.000	0.454
		ADMINISTRACIÓN	0.666	0.000	0.384	0.000
SUMA		4.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Eficiencia de la Función del Modelo.

COMPETITIVIDAD	84.3%
CALIDAD	87.5%
RECURSOS HUMANOS	77.5%
ADMINISTRACIÓN	84.0%

EFICIENCIA GLOBAL	83.32%
-------------------	--------

**FIGURA 05.** Eficiencia de la función en base a empresas.

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

### Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Competitividad.

#### a) Análisis Previo

Tomando en cuenta la variable Competitividad de las 8 empresas a las cuales se les aplicó la encuesta; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 06.

**TABLA 06.-** Cálculo de la Varianza y desviación estándar, Competitividad por empresas.

VARIABLE: COMPETITIVIDAD											
EMPRESAS	PONDERACION						Xi	(Xi - X)	R	(Xi - X) <sup>2</sup>	
	E	MB	B	R	M						
1	2	5	2	0	0	75.00	75	84,36	-9,36	87,6	
2	6	3	0	0	0	91.6	91,6	84,36	7,24	52,41	
3	5	4	0	0	0	88.88	88,88	84,36	4,52	20,43	
4	3	4	2	0	0	77.77	77,77	84,36	-6,59	43,42	
5	7	2	0	0	0	94.44	94,44	84,36	10,08	101,6	
6	7	2	0	0	0	94.44	94,44	84,36	10,08	101,6	
7	3	5	1	0	0	80.55	80,55	84,36	-3,81	14,51	
8	3	2	4	0	0	72.22	72,22	84,36	-12,14	147,37	
MEDIA						84.36	(*1)			568,94	
										81,27	(*2)
										9,01	(*3)

b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza } (S)^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1} = \frac{569.84}{8-1} = 81.27^{(*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar } (S) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} = 9.01^{(*3)}$$

C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando los pasos para la prueba de hipótesis, se tiene:

**Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:**

Valor hipotetizado de la población.

n = 8 Tamaño de la muestra.

$H_0 : \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la Competitividad es menor al 70%.

$H_1 : \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia de la Competitividad es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

**Paso 2 de 7. Estadística.**

- |                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 2.1. Media      | $\bar{x} = 84.36$ (obtenido de *1) |
| 2.2. Varianza   | $S^2 = 81.27$ (obtenido de *2)     |
| 2.3. Desv. Std. | $S = 9.01$ (obtenido de *3)        |

2.4. Cálculo error estándar  $Sx = \frac{9.01}{\sqrt{8}} = 3.18$

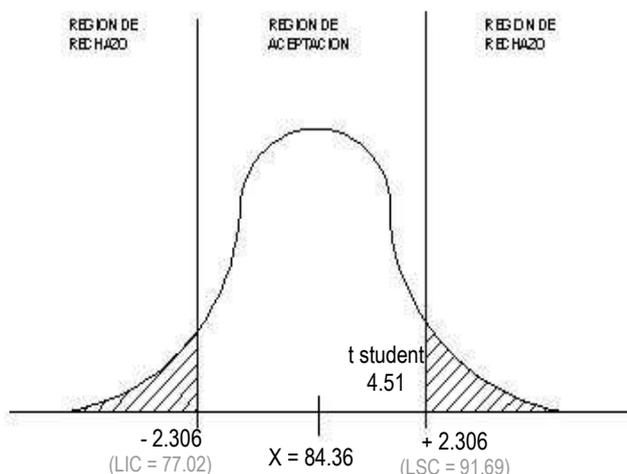
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{Sx} = 4.51$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 8 para el análisis, se tomó en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y considerando un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.306

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 06. - Trazo de la distribución, competitividad.



### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

### Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC \cup = 84.36 + (2.306 * 3.18) = 91.69$$

$$LIC \cup = 84.36 - (2.306 * 3.18) = 77.02$$

### Paso 7 de 7. Conclusiones.

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación de  $\pm 2.306$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
 "La Eficiencia de la Competitividad es mayor al 70%"

## Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Calidad.

### a) Análisis Previo.

Tomando en cuenta la variable Calidad de las 8 empresas a las cuales se les aplicó la encuesta; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 07.

**TABLA 07.** Cálculo de la Varianza y Desviación estándar, Calidad por empresas.

VARIABLE: CALIDAD										
EMPRESAS	PONDERACION					Xi	(Xi - X)		R	(Xi - X) <sup>2</sup>
	E	MB	B	R	M					
1	3	4	0	0	0	85,71	85,71	78,51	7,2	51,84
2	6	1	0	0	0	25	25	78,51	-53,51	2863,32
3	5	2	0	0	0	92,85	92,85	78,51	14,34	205,63
4	3	0	4	0	0	71,42	71,42	78,51	-7,09	50,26
5	5	2	0	0	0	92,85	92,85	78,51	14,34	205,63
6	5	2	0	0	0	92,85	92,85	78,51	14,34	205,63
7	6	1	0	0	0	96,42	96,42	78,51	17,91	320,41
8	3	0	4	0	0	71	71	78,51	-7,51	56,4
<b>MEDIA</b>						78,51 <sup>(*1)</sup>			3959,12	
									565,59 <sup>(*2)</sup>	
									23,78 <sup>(*3)</sup>	

### b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1} = 565,59_{(*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1}} = 23,78_{(*3)}$$

### C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

#### Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:

Valor hipotetizado de la población.

n = 8 Tamaño de la muestra.

$H_0 : \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la Calidad es menor al 70%.

$H_1 : \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: : La eficiencia de la Calidad es mayor al

70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

- 2.1. Media  $\bar{\chi} = 78.51$  (obtenido de \*1)  
 2.2. Varianza  $S^2 = 565.59$  (obtenido de \*2)  
 2.3. Desv. Std.  $S = 23.78$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{23.78}{\sqrt{8}} = 8.40$

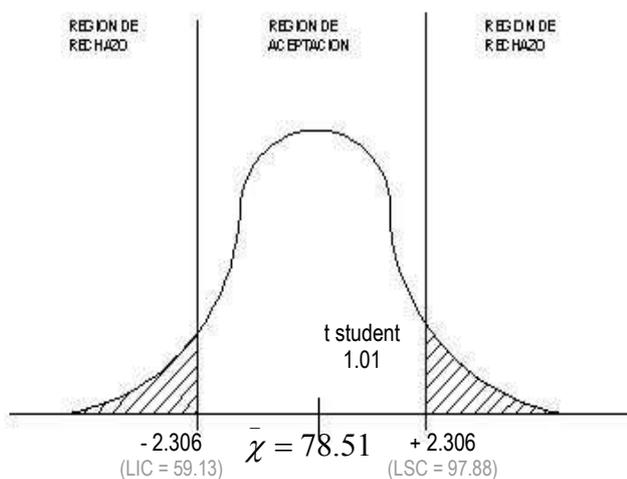
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 1.01$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo una tamaño de la muestra igual a 8 para el análisis, Se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y considerando un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.306.

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 07.- Trazo de la distribución, calidad por empresas.



### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{\chi} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

### Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC_{\cup} = 78.51 + (2.306 * 8.40) = 97.88$$

$$LIC_{\cup} = 78.51 - (2.306 * 8.40) = 59.13$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen fuera del área de aceptación de  $\pm 2.306$  :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“ La Eficiencia de la Calidad es mayor al 70%”*

**Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Recursos Humanos.**

## a) Análisis Previo

Tomando en cuenta la variable Recursos Humanos de las 8 empresas a las cuales se les aplicó la encuesta; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 08.

**Tabla 08.** Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Recursos Humanos por Empresa.

VARIABLE: RECURSOS HUMANOS										
EMPRESAS	PONDERACION					Xi	(Xi - X)		R	(Xi - X) <sup>2</sup>
	E	MB	B	R	M					
1	1	3	2	0	4	42,5	42,5	76,25	-33,75	1139,06
2	7	1	0	0	2	77,5	77,5	76,25	1,25	1,56
3	6	4	0	0	0	80	80	76,25	3,75	14,06
4	4	4	2	0	0	80	80	76,25	3,75	14,06
5	6	4	0	0	0	90	90	76,25	13,75	189,06
6	6	3	0	0	1	82,5	82,5	76,25	6,25	39,06
7	4	5	0	0	1	77,5	77,5	76,25	1,25	1,56
8	4	4	2	0	0	80	80	76,25	3,75	14,06
<b>MEDIA</b>						76,25 <sup>(*1)</sup>				1412,50
										201,79 <sup>(*2)</sup>
										14,21 <sup>(*3)</sup>

## b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1} = 201,79 \text{ }^{(*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1}} = 14,21 \text{ }^{(*3)}$$

## C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

**Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:**

Valor hipotetizado de la población.

n = 8 Tamaño de la muestra.

$H_0 : \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de los Recursos Humanos es menor al 70%.

$H_1 : \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia de los Recursos Humanos es

mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

## Paso 2 de 7. Estadística.

2.1. Media	$\bar{\chi} = 76.25$ (obtenido de *1)
2.2. Varianza	$S^2 = 201.79$ (obtenido de *2)
2.3. Desv. Std.	$S = 14.21$ (obtenido de *3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{14.21}{\sqrt{8}} = 5.02$

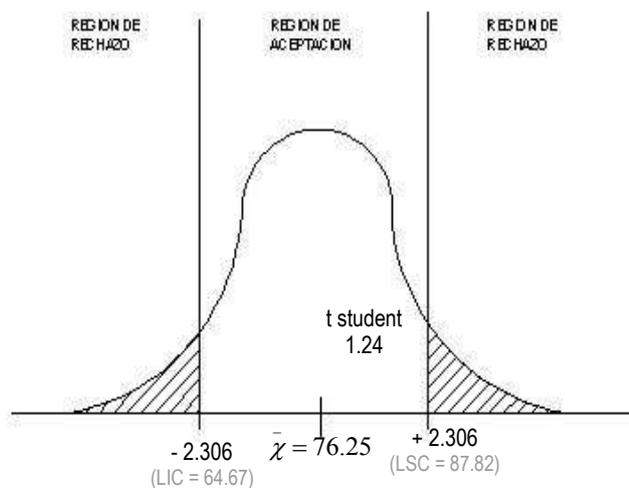
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 1.24$

## Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 8 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y considerando un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.306

## Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 08.- Trazo de la distribución, Recursos Humanos por empresa.



## Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{\chi} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{S}{n}}$$

## Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC = 76.25 + (2.306 * 5.02) = 87.82$$

$$LIC = 76.25 - (2.306 * 5.02) = 64.67$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen fuera del área de aceptación de  $\pm 2.306$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

*“La Eficiencia de los Recursos Humanos es mayor al 70%”*

**Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Administración.**

## a) Análisis Previo

Tomando en cuenta la variable Administración de las 8 empresas a las cuales se les aplicó la encuesta; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 09.

**Tabla 09.-** Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Administración por empresa.

VARIABLE: ADMINISTRACION											
EMPRESAS	PONDERACION					Xi	(Xi - X)			R	(Xi - X) <sup>2</sup>
	E	MB	B	R	M						
1	2	4	0	0	3	55,55	55,55	80,55	-25,00	625,06	
2	9	0	0	0	0	100	100	80,55	19,45	378,25	
3	4	5	0	0	0	86,11	86,11	80,55	5,56	30,90	
4	3	2	4	0	0	72,22	72,22	80,55	-8,33	69,41	
5	7	2	0	0	0	94,44	94,44	80,55	13,89	192,90	
6	6	3	0	0	0	91,66	91,66	80,55	11,11	123,40	
7	3	5	1	0	0	80,55	80,55	80,55	0,00	0,00	
8	3	1	4	0	1	63,88	63,88	80,55	-16,67	277,93	
<b>MEDIA</b>						80,55 (*1)				1697,86	
										242,55 (*2)	
										15,57 (*3)	

## b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar

$$\text{Varianza } (S)^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1} = 242,55 \quad (*2)$$

$$\text{Desviación Estándar } (S) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} = 15,57 \quad (*3)$$

## C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

**Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:**

Valor hipotetizado de la población.

n = 8 Tamaño de la muestra.

$H_o : \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la Administración es menor al 70%.

$H_1 : \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia de la Administración es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

2.1. Media  $\bar{x} = 80.55$  (obtenido de \*1)

2.2. Varianza  $S^2 = 242.55$  (obtenido de \*2)

2.3. Desv. Std.  $S = 15.57$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{15.57}{\sqrt{8}} = 5.50$

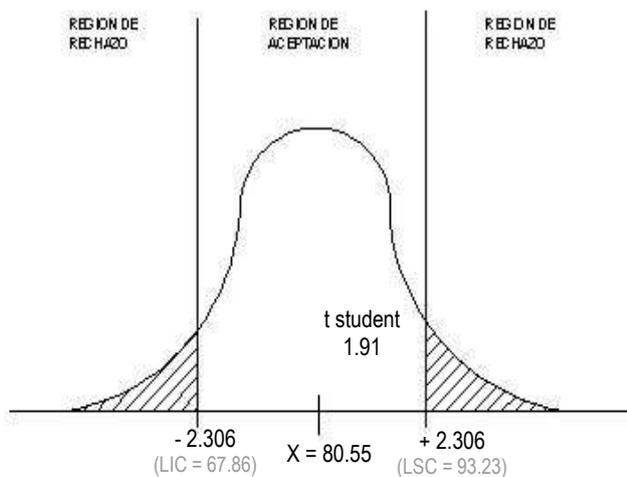
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 1.91$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 8 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla (ver anexo 6.6) de grados de libertad y teniendo un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.306.

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 08.- Trazo de la distribución. Administración por empresas.



### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

### Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC = 80.55 + (2.306 * 5.50) = 93.23$$

$$LIC = 80.55 - (2.306 * 5.50) = 67.86$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen fuera del área de aceptación de  $\pm 2.306$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“La Eficiencia de la Administración es mayor al 70%”*

**Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Global.**

## a) Análisis Previo

Tomando en cuenta las cuatro variables de las 8 empresas a las cuales se les aplicó la encuesta; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10.-** Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Global por empresa.

GLOBAL										
EMRESAS	PONDERACION					Xi	(Xi - X)		R	( Xi - X ) <sup>2</sup>
	E	MB	B	R	M					
1	8	16	4	0	7	62,85	62,85	82,05	-19,20	368,59
2	28	5	0	0	2	90,71	90,71	82,05	8,66	75,02
3	20	15	0	0	0	89,28	89,28	82,05	7,23	52,29
4	13	10	12	0	0	75,71	75,71	82,05	-6,34	40,18
5	25	10	0	0	0	92,85	92,85	82,05	10,80	116,67
6	24	10	0	0	1	90	90	82,05	7,95	63,22
7	16	16	2	0	1	82,85	82,85	82,05	0,80	0,64
8	13	7	14	0	1	72,14	72,14	82,05	-9,91	98,18
<b>MEDIA</b>						82,05 <sup>(*1)</sup>			814,79	
									116,40 <sup>(*2)</sup>	
									10,78 <sup>(*3)</sup>	

## b) Calculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1} = 116.40 \text{ (*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} = 10.78 \text{ (*3)}$$

## C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

**Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:**

Valor hipotetizado de la población.

n = 8 Tamaño de la muestra.

$H_0 : \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia Global es menor al 70%.

$H_1 : \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: : La eficiencia Global es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

## Paso 2 de 7. Estadística.

- 2.1. Media  $\bar{x} = 82.05$  (obtenido de \*1)  
 2.2. Varianza  $S^2 = 116.40$  (obtenido de \*2)  
 2.3. Desv. Std.  $S = 10.78$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{10.78}{\sqrt{8}} = 3.81$

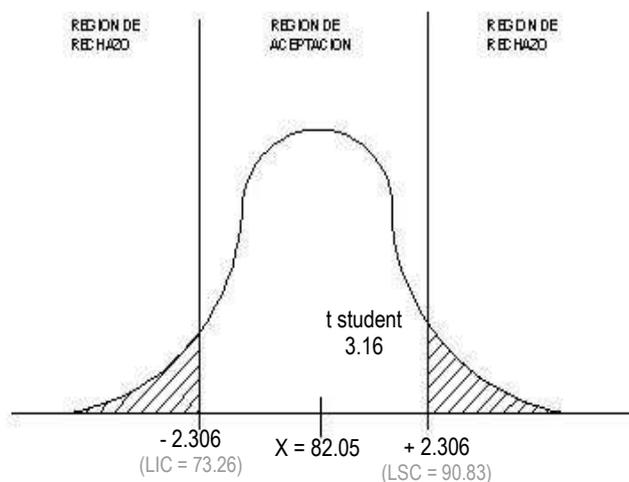
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 3.16$

## Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 8 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y considerando un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.306.

## Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 09.- Trazo de la distribución. Global por empresas.



## Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

## Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC = 82.05 + (2.306 * 3.81) = 90.83$$

$$LIC = 82.05 - (2.306 * 3.81) = 73.26$$

## Paso 7 de 7. Conclusiones.

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen dentro del área de aceptación de + 2.306:

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“La Eficiencia Global es mayor al 70%”*

**Fig. 10.-** Ruta Crítica, por empresa.

COM	→	CAL	→	R.H.	→	AD	1.125
COM	→	R.H.	→	CAL	→	AD	1.000
COM	→	AD	→	R.H.	→	CAL	1.125
COM	→	CAL	→	AD	→	R.H.	1.000
COM	→	R.H.	→	AD	→	CAL	1.125
COM	→	AD	→	CAL	→	R.H.	0.875
CAL	→	COM	→	R.H.	→	AD	1.125
CAL	→	R.H.	→	AD	→	COM	1.375
CAL	→	AD	→	COM	→	R.H.	1.125
CAL	→	COM	→	AD	→	R.H.	1.000
CAL	→	R.H.	→	COM	→	AD	1.000
CAL	→	AD	→	R.H.	→	COM	1.125
R.H.	→	CAL	→	AD	→	COM	0.750
R.H.	→	AD	→	CAL	→	COM	0.625
R.H.	→	COM	→	AD	→	CAL	0.500
R.H.	→	AD	→	COM	→	CAL	0.875
R.H.	→	CAL	→	COM	→	AD	0.500
R.H.	→	COM	→	CAL	→	AD	0.500
AD	→	COM	→	R.H.	→	CAL	0.875
AD	→	CAL	→	COM	→	R.H.	0.500
AD	→	R.H.	→	CAL	→	COM	0.750
AD	→	COM	→	CAL	→	R.H.	0.750
AD	→	CAL	→	R.H.	→	COM	0.625
AD	→	R.H.	→	COM	→	CAL	0.750

**ANEXO 6.5****ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN BASE A PREGUNTAS**

## Frecuencia de Variables

VARIABLE: COMPETITIVIDAD						
PONDERACION						
PREGUNTAS	E	MB	B	R	M	
1	8					
2	2	4	2			
3	8					
4	1	5	2			
5	1	6	1			
6	3	4	1			
7	5	2	1			
8	3	3	2			
9	6					2
<b>TOTALES</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
SUMATORIA						72

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle la competitividad?

Calidad	0
Recursos Humanos	4
Administración	3

$$\text{EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN} \\ \frac{37(1) + 24(.75) + 9(.50) + 0(.25) + 0(0)}{72} = \frac{59.5}{72} = 0.826$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
1/9 = 0.111

Competitividad			
Calidad	0*0.111=	0.000	
Recursos Humanos	4*0.111=	0.444	
Administración	3*0.111=	0.333	

VARIABLE: CALIDAD						
PONDERACION						
PREGUNTAS	E	MB	B	R	M	
11	4	2	2			
12	4	2	2			
13	7					1
14	8					
15	3	3	2			
16	8					
17	2	4	2			1
<b>TOTALES</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
SUMATORIA						56

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle la Calidad?

Competitividad	0
Recursos Humanos	4
Administración	3

$$\text{EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN} \\ \frac{36(1) + 11(.75) + 8(.50) + 0(.25) + 1(0)}{56} = \frac{48.25}{56} = 0.861$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
1/7 = 0.142

Calidad			
Competitividad	0*0.142=	0.000	
Recursos Humanos	4*0.142=	0.568	
Administración	3*0.142=	0.426	

VARIABLE: RECURSOS HUMANOS						
PONDERACION						
PREGUNTAS	E	MB	B	R	M	
19	6					2
21	1	5	2			
22	1	5	2			
23	4	4				
24	6					2
25		5	1			
26	8					
27	5	3				
28	7					1
29	2	5	1			
<b>TOTALES</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	
SUMATORIA						78

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle los Recursos Humanos?

Competitividad	1
Calidad	1
Administración	5

$$\text{EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN} \\ \frac{40(1) + 27(.75) + 6(.50) + 0(.25) + 5(0)}{78} = \frac{63.25}{78} = 0.810$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
1/10 = 0.1

Recursos Humanos			
Competitividad	1*0.1=	0.100	
Calidad	1*0.1=	0.100	
Administración	5*0.1=	0.500	

VARIABLE: ADMINISTRACION						
PONDERACION						
PREGUNTAS	E	MB	B	R	M	
31	8					
32	1	5	2			
33	2	5				
34	3	3	2			
35	8					
36	7					1
38	2	3	2			
39	3	2	2			
40	3	4	1			1
<b>TOTALES</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
SUMATORIA						69

Qué factor esta afectando o limitando que se desarrolle la Administración?

Competitividad	2
Calidad	0
Recursos Humanos	5

$$\text{EFICIENCIA DE LA FUNCIÓN} \\ \frac{37(1) + 22(.75) + 9(.50) + 0(.25) + 1(0)}{69} = \frac{58}{69} = 0.840$$

INFLUENCIAS LIMITANTES SOBRE EL FACTOR:  
1/9 = 0.111

Administración			
Competitividad	2*0.111=	0.222	
Calidad	0*0.111=	0.000	
Recursos Humanos	5*0.111=	0.555	

**TABLA 14.** Matriz de Influencias Limitantes de los Factores, en base a preguntas.

INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:	INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:				
	VARIABLES	COMPETITIVIDAD	CALIDAD	R. H.	ADMINISTRACION
COMPETITIVIDAD		0.000	0.000	0.444	0.333
CALIDAD		0.000	0.000	0.568	0.426
R. H.		0.100	0.100	0.000	0.500
ADMINISTRACIÓN		0.222	0.000	0.555	0.000
SUMA	3.248	0.322	0.100	1.567	1.259
SUMA	1.00	0.099	0.30	0.482	0.387

**TABLA 15.** Matriz de Pesos Relativos, en base a preguntas.

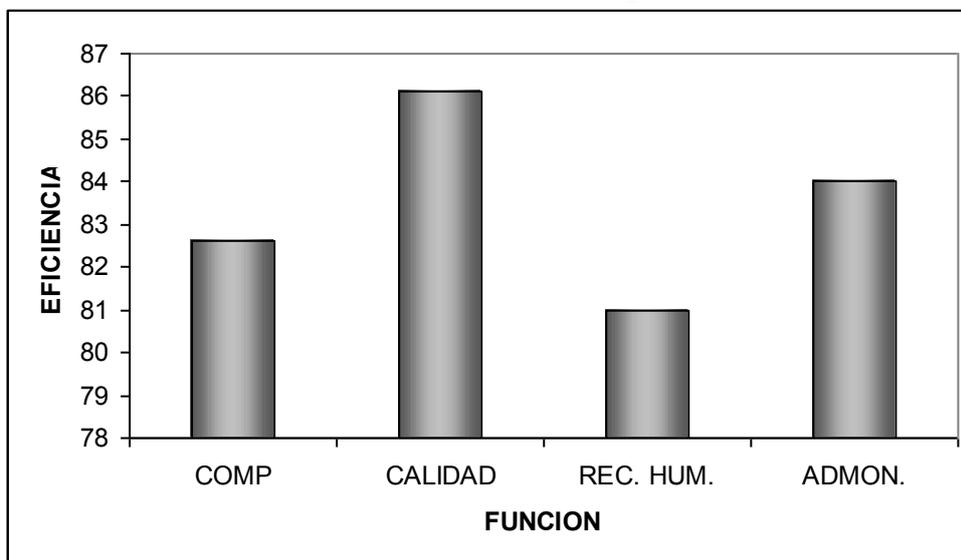
		INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:			
INFLUENCIA LIMITANTE EJERCIDA POR:	VARIABLES	COMPETITIVIDAD	CALIDAD	R. H.	ADMINISTRACION
	COMPETITIVIDAD	0.000	0.000	0.283	0.264
	CALIDAD	0.000	0.000	0.362	0.338
	R. H.	0.310	1.000	0.000	0.397
	ADMINISTRACIÓN	0.689	0.000	0.354	0.000
SUMA	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Eficiencia de la Función del Modelo.

COMPETITIVIDAD	82.6%
CALIDAD	86.1%
RECURSOS HUMANOS	81.0%
ADMINISTRACIÓN	84.0%

EFICIENCIA GLOBAL	83.42%
-------------------	--------

FIGURA 11. Eficiencia de la función en base a preguntas.



**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

## Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Competitividad.

### a) Análisis Previo

Tomando en cuenta las 9 preguntas de la variable Competitividad, aplicada a 8 empresas; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 16.

**TABLA 16.-** Cálculo de la Varianza y desviación estándar, en base a preguntas.

VARIABLE: <b>COMPETITIVIDAD</b>												
PREGUNTA	PONDERACION					Xi	(Xi - X̄)		R	(Xi - X̄) <sup>2</sup>		
	E	MB	B	R	M							
1	8	0	0	0	0	100	100	82,64	17,36	301,45		
2	2	4	2	0	0	75	75	82,64	-7,6378	58,34		
3	8	0	0	0	0	100	100	82,64	17,3622	301,45		
4	1	5	2	0	0	71,87	71,87	82,64	-10,768	115,95		
5	1	6	1	0	0	75	75	82,64	-7,6378	58,34		
6	3	4	1	0	0	81,25	81,25	82,64	-1,3878	1,93		
7	5	2	1	0	0	87,5	87,5	82,64	4,86222	23,64		
8	3	3	2	0	0	78,12	78,12	82,64	-4,5178	20,41		
9	6	0	0	0	2	75	75	82,64	-7,6378	58,34		
<b>MEDIA</b>						<b>82,64</b> (*1)			<b>939,82</b>			
									<b>117,48</b> (*2)			
									<b>10,83</b> (*3)			

### b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = 117,47_{(*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 10,83_{(*3)}$$

### C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

#### Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:

Valor hipotetizado de la población.  
n = 9 Tamaño de la muestra.

$H_0: \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la Competitividad es menor al 70%.

$H_1: \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia de la Competitividad es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

2.1. Media  $\bar{x} = 82.64$  (obtenido de \*1)

2.2. Varianza  $S^2 = 117.47$  (obtenido de \*2)

2.3. Desv. Std.  $S = 10.83$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{10.83}{\sqrt{9}} = 3.61$

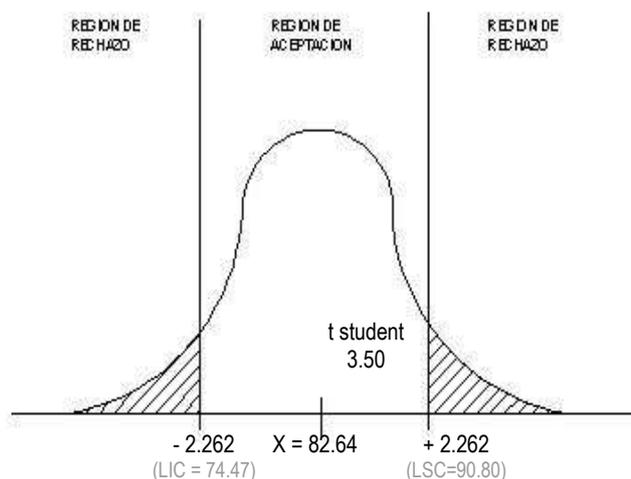
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 3.50$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 9 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y teniendo un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.262

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 12. - Trazo de la distribución, competitividad



### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

### Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC_U = 82.64 + (2.262 * 3.61) = 90.80$$

$$LIC_U = 82.64 - (2.262 * 3.61) = 74.47$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen dentro del área de aceptación de  $\pm 2.262$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“La Eficiencia de la Competitividad es mayor al 70%”*

## Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Calidad.

### a) Análisis Previo

Tomando en cuenta las 7 preguntas de la variable Calidad, aplicada a 8 empresas; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 17.

**TABLA 17.-** Cálculo de la Varianza y desviación estándar, en base a preguntas..

VARIABLE: CALIDAD											
REGUNTAS	PONDERACION						xi	(xi - x)		R	(xi - x) <sup>2</sup>
	E	MB	B	R	M						
11	4	2	2	0	0	0	81,25	81,25	75,39	5,86	34,34
12	4	2	2	0	0	0	81,25	81,25	75,39	5,86	34,34
13	7	0	0	0	1	1	87,5	87,5	75,39	12,11	146,65
14	8	0	0	0	0	0	100	100	75,39	24,61	605,65
15	3	3	2	0	0	0	78,12	78,12	75,39	2,73	7,45
16	8	0	0	0	0	0	100	100	75,39	24,61	605,65
17	2	4	2	0	0	0	75	75	75,39	-0,39	0,15
MEDIA							75,39			1434,24	
										239,04 (*2)	
										15,46 (*3)	

### b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1} = 239,04_{(*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1}} = 15,46_{(*3)}$$

### C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

#### Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:

Valor hipotetizado de la población.

n = 7 Tamaño de la muestra.

$H_0: \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la Calidad es menor al 70%.

$H_1: \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: : La eficiencia de la Calidad es mayor al

70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

- 2.1. Media  $\bar{\chi} = 75.39$  (obtenido de \*1)  
 2.2. Varianza  $S^2 = 239.04$  (obtenido de \*2)  
 2.3. Desv. Std.  $S = 15.46$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $Sx = \frac{15.46}{\sqrt{7}} = 5.84$

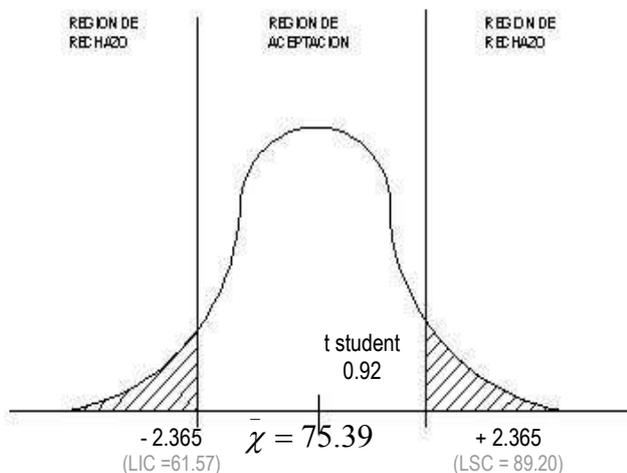
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{Sx} = 0.92$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 7 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6 de grados de libertad y teniendo un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.365.

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 13. - Trazo de la distribución, calidad.



### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{\chi} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

### Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC = 75.39 + (2.365 * 5.84) = 89.20$$

$$LICU = 75.39 - (2.365 * 5.84) = 61.57$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen fuera del área de aceptación de  $\pm 2.365$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“La Eficiencia de la Calidad es mayor al 70%”*

## Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Recursos Humanos.

### a) Análisis Previo

Tomando en cuenta las 10 preguntas de la variable Calidad, aplicada a 8 empresas; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 18.

**TABLA 18.** Cálculo de la Varianza y Desviación estándar, Recursos Humanos en base a preguntas.

VARIABLE: RECURSOS HUMANOS											
PREGUNTA	PONDERACION						Xi	(Xi - X)	R	(Xi - X) <sup>2</sup>	
	E	MB	B	R	M						
19	6	0	0	0	0	2	75	75	79,82	-4,82	23,22
21	1	5	2	0	0	0	71,87	71,87	79,82	-7,95	63,19
22	1	5	2	0	0	0	71,87	71,87	79,82	-7,95	63,19
23	4	4	0	0	0	0	87,5	87,5	79,82	7,68	59,00
24	6	0	0	0	0	2	75	75	79,82	-4,82	23,22
25	0	5	1	0	0	0	60,71	60,71	79,82	-19,11	365,15
26	8	0	0	0	0	0	100	100	79,82	20,18	407,27
27	5	3	0	0	0	0	90,62	90,62	79,82	10,80	116,66
28	7	0	0	0	0	1	87,5	87,5	79,82	7,68	59,00
29	2	5	1	0	0	0	78,12	78,12	79,82	-1,70	2,89

MEDIA 79,82

1182,79

131,42 (\*2)

11,46 (\*3)

### b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1} = 131,42 \text{ (*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1}} = 11,46 \text{ (*3)}$$

### C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

### Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:

Valor hipotetizado de la población.  
 $n = 10$  Tamaño de la muestra.

$H_0: \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de los Recursos Humanos es menor al

70%.  
 $H_1: \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: : La eficiencia de los Recursos Humanos es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

2.1. Media  $\bar{x} = 79.82$  (obtenido de \*1)

2.2. Varianza  $S^2 = 131.42$  (obtenido de \*2)

2.3. Desv. Std.  $S = 11.46$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{11.46}{\sqrt{10}} = 3.62$

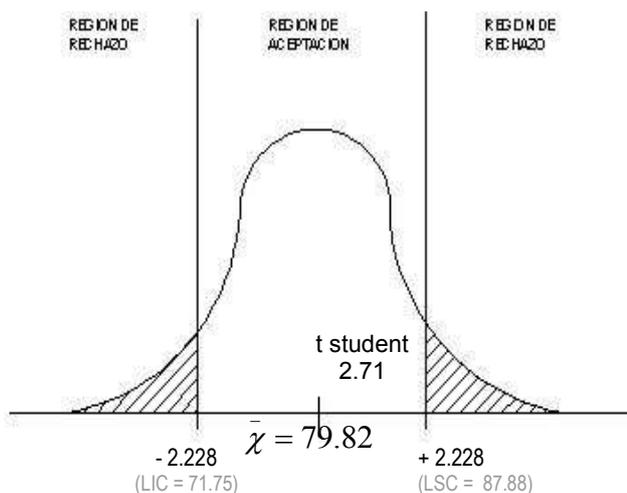
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 2.71$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 10 para el análisis, se tomaron en cuenta valores de la tabla del anexo 6.6 de grados de libertad y teniendo un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.228

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 13.- Trazo de la distribución, Recursos Humanos en base a preguntas



**Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.**

$$U = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

**Paso 6 de 7. Límites de confianza.**

$$LSC = 79.82 + (2.228 * 3.62) = 87.88$$

$$LIC = 79.82 - (2.228 * 3.62) = 71.75$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen dentro del área de aceptación de  $\pm 2.228$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“La Eficiencia de los Recursos Humanos es mayor al 70%”*

## Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Variable Administración.

### a) Análisis Previo

Tomando en cuenta las 9 preguntas de la variable Calidad, aplicada a 8 empresas; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 19.

**Tabla 19.** Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Administración en base a preguntas.

VARIABLE: ADMINISTRACION										
PREGUNTA	PONDERACION					Xi	(Xi - X)	R	(Xi - X)²	
	E	MB	B	R	M					
31	8	0	0	0	0	100	100	80,55	19,45	378,17
32	1	5	2	0	0	71,87	71,87	80,55	-8,68	75,40
33	2	5	0	0	0	71,87	71,87	80,55	-8,68	75,40
34	3	3	2	0	0	78,12	78,12	80,55	-2,43	5,92
35	8	0	0	0	0	100	100	80,55	19,45	378,17
36	7	0	0	0	1	87,5	87,5	80,55	6,95	48,26
38	2	3	2	0	0	65,62	65,62	80,55	-14,93	223,00
39	3	2	2	0	0	68,75	68,75	80,55	-11,80	139,32
40	3	4	1	0	0	81,25	81,25	80,55	0,70	0,49

MEDIA 80,55

1324,13

165,52 (\*2)

12,86 (\*3)

### b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1} = 165,25^{(*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} = 12,86^{(*3)}$$

### C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

#### Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:

Valor hipotetizado de la población.

n = 9 Tamaño de la muestra.

$H_0: \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia de la Administración es menor al 70%.

$H_1: \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: : La eficiencia de la Administración es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

2.1. Media  $\bar{\chi} = 80.55$  (obtenido de \*1)

2.2. Varianza  $S^2 = 165.25$  (obtenido de \*2)

2.3. Desv. Std.  $S = 12.86$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{12.86}{\sqrt{9}} = 4.28$

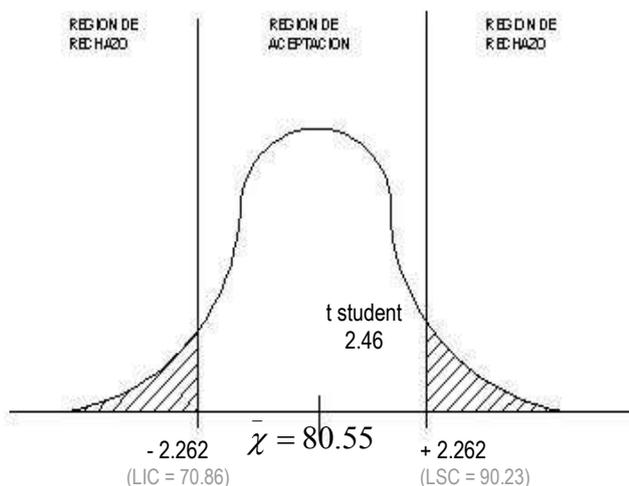
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 2.46$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 9 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y teniendo un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.262

### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

Fig. 14.- Trazo de la distribución, Administración por empresa



### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{\chi} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

**Paso 6 de 7. Límites de confianza.**

$$LSC_{\cup} = 80.55 + (2.262 * 4.28) = 90.23$$

$$LIC_{\cup} = 80.55 - (2.262 * 4.28) = 70.86$$

**Paso 7 de 7. Conclusiones.**

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de “t” caen dentro del área de aceptación de  $\pm 2.262$ :

**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*“ La Eficiencia de la Administración es mayor al 70% ”*

## Comprobación de Hipótesis para la eficiencia, Global.

### a) Análisis Previo

Tomando en cuenta las 35 preguntas de las cuatro variables, de las encuestas aplicadas a 8 empresas; dándoles una ponderación de 100 a la calificación de Excelente, 75 para Muy bien, 50 a Bien, 25 Regular y 0 a Mala; se verificará paramétricamente la eficiencia de éstas, cómo se muestra en la tabla 20.

**Tabla 20.-** Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar, Global en base a preguntas.

PREGUNTAS	PONDERACION					Xi	(Xi - X) =		R	(Xi - X)2
	1	2	3	4	5					
COMPETITIVIDAD	1	8				100	100	82.00	18	324
	2	2	4	2		75	75	82.00	(-) 7	(-) 49
	3	8				100	100	82.00	18	324
	4	1	5	2		71.87	71.87	82.00	(-) 10.13	(-) 102.61
	5	1	6	1		75	75	82.00	(-) 7	(-) 49
	6	3	4	1		81.25	81.25	82.00	(-) 0.75	(-) 0.56
	7	5	2	1		87.5	87.5	82.00	5.5	30.25
	8	3	3	2		78.12	78.12	82.00	(-) 3.875	(-) 15.01
	9	6			2	75	75	82.00	(-) 7	(-) 49
CALIDAD	11	4	2	2		81.25	81.25	82.00	(-) 0.75	(-) 0.56
	12	4	2	2		81.25	81.25	82.00	(-) 0.75	(-) 0.56
	13	7			1	87.5	87.5	82.00	5.5	30.25
	14	8				100	100	82.00	18	324
	15	3	3	2		78.12	78.12	82.00	(-) 3.875	(-) 15.01
	16	8				100	100	82.00	18	324
	17	2	4	2		75	75	82.00	(-) 7	(-) 49
RECURSOS HUMANOS	19	6			2	75	75	82.00	(-) 7	(-) 49
	21	1	5	2		71.87	71.87	82.00	(-) 10.13	(-) 102.61
	22	1	5	2		71.87	71.87	82.00	(-) 10.13	(-) 102.61
	23	4	4			87.5	87.5	82.00	5.5	30.25
	24	6			2	75	75	82.00	(-) 7	(-) 49
	25		5	1		60.71	60.71	82.00	(-) 21.29	(-) 453.26
	26	8				100	100	82.00	18	324
	27	5	3			90.62	90.62	82.00	8.62	74.30
	28	7			1	87.5	87.5	82.00	5.5	30.25
	29	2	5	1		78.12	78.12	82.00	(-) 3.88	(-) 15.01
ADMINISTRACION	31	8				100	100	82.00	18	324
	32	1	5	2		71.87	71.87	82.00	(-) 10.13	(-) 102.61
	33	2	5			71.87	71.87	82.00	(-) 10.13	(-) 102.61
	34	3	3	2		78.12	78.12	82.00	(-) 3.875	(-) 15.01
	35	8				100	100	82.00	18	324
	36	7			1	87.5	87.5	82.00	5.5	30.25
	38	2	3	2		65.62	65.62	82.00	(-) 16.38	(-) 268.30
	39	3	2	2		68.75	68.75	82.00	(-) 13.25	(-) 175.56
	40	3	4	1		81.25	81.25	82.00	(-) 0.75	(-) 0.56

MEDIA X = 82.00 (1\*)

SUMATORIA 727.1

VARIANZA 20.79 (\*2)

DESV. STD. 4.55 (+3)

b) Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar.

$$\text{Varianza (S)}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = 20.79 \text{ (*2)}$$

$$\text{Desviación Estándar (S)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 4.55 \text{ (*3)}$$

C) Desarrollo de la Hipótesis.

Considerando el procedimiento estadístico "t" de student, se tiene:

### Paso 1 de 7. Hipótesis, nivel de significación:

Valor hipotetizado de la población.

n = 35 Tamaño de la muestra.

$H_0: \mu \leq 70\%$  Hipótesis Nula: La eficiencia global es menor al 70%.

$H_1: \mu > 70\%$  Hipótesis Alternativa: : La eficiencia global es mayor al 70%.

$\alpha = 0.05$  nivel de significancia para probar la hipótesis.

### Paso 2 de 7. Estadística.

2.1. Media  $\bar{x} = 82.00$  (obtenido de \*1)

2.2. Varianza  $S^2 = 20.79$  (obtenido de \*2)

2.3. Desv. Std.  $S = 4.55$  (obtenido de \*3)

2.4. Cálculo error estándar  $S_x = \frac{4.55}{\sqrt{35}} = 0.76$

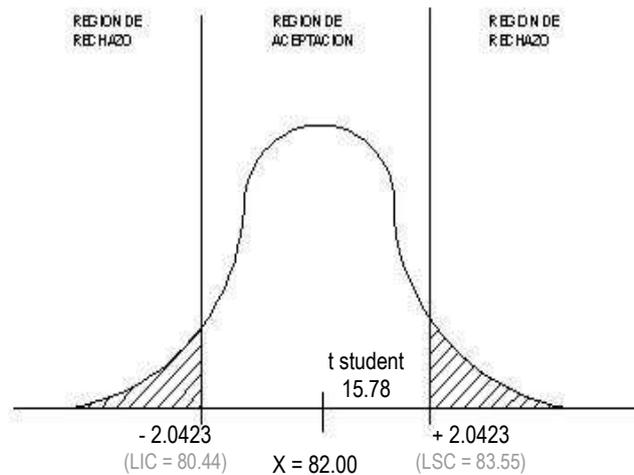
2.5 "t" de student  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_x} = 15.78$

### Paso 3 de 7. Valor crítico de "t".

Teniendo un tamaño de la muestra igual a 30 para el análisis, se tomaron en cuenta los valores de la tabla del anexo 6.6. de grados de libertad y teniendo un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor de "t" igual a 2.042

#### Paso 4 de 7. Trazo de la distribución.

. Fig. 15.- Trazo de la distribución. Global en base a preguntas.



#### Paso 5 de 7. Estimación del parámetro.

$$U = \bar{x} \pm t(n-1, \alpha = 0.05) \sqrt{\frac{s}{n}}$$

#### Paso 6 de 7. Límites de confianza.

$$LSC = 82.00 + (2.042 * 0.76) = 83.55$$

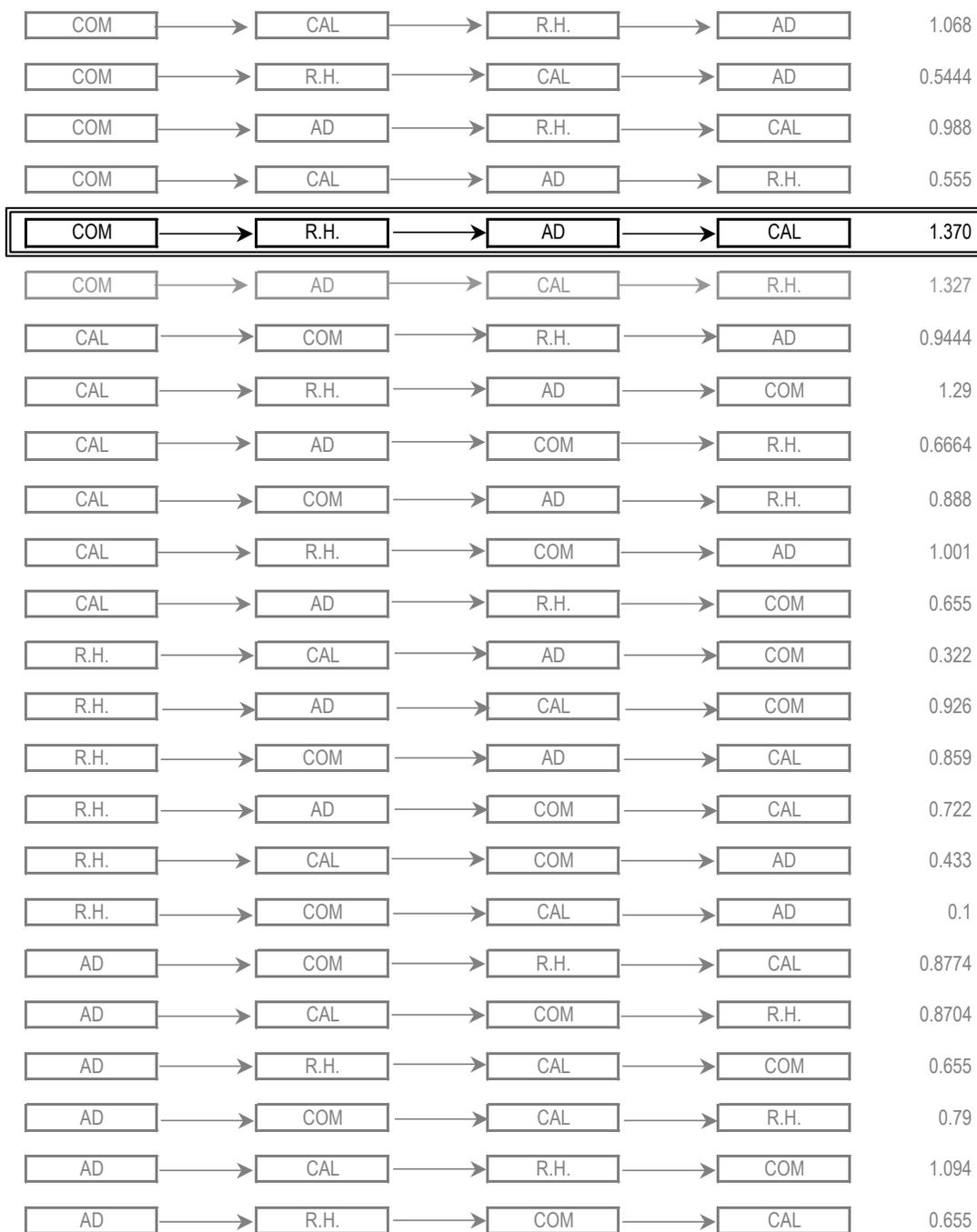
$$LIC = 82.00 - (2.042 * 0.76) = 80.44$$

#### Paso 7 de 7. Conclusiones.

- En un nivel de significancia del 5%, la eficiencia en las empresas entrevistadas es mayor al 70%, y debido a que las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación de  $\pm 2.042$ :

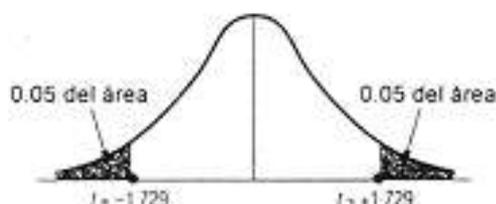
**SE ACEPTA LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA**  
*"La Eficiencia de la Competitividad es Mayor al 70%"*

Fig. 16.- Ruta Crítica, por preguntas.



**ANEXO 6.6**

TABLA DE VALORES "t" DE STUDENT

DISTRIBUCIÓN  $t$ Áreas en los dos extremos combinados para la distribución  $t$  de Student.\*

**EJEMPLO:** Para encontrar el valor de  $t$  que corresponde a un área de 0.10 en los dos extremos combinados de la distribución, cuando existen 19 grados de libertad, busque en la columna del 0.10 hacia abajo hasta el renglón correspondiente a 19 grados de libertad; el valor  $t$  apropiado es 1.729

Área en los dos extremos combinados

Grados de libertad	Área en los dos extremos combinados			
	0.10	0.05	0.02	0.01
1	6.314	12.706	31.821	63.657
2	2.920	4.303	6.965	9.925
3	2.353	3.182	4.541	6.841
4	2.132	2.776	3.747	4.604
5	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.658	1.980	2.358	2.617
Distribución normal	1.645	1.960	2.326	2.576

\*Tomado de la Tabla III de Fisher y Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research*, publicado por Longman Group, Ltd., Londres (publicada anteriormente por Oliver & Boyd, Edimburgo) y con licencia de los autores y los editores.