TESIS
IID 2000
B6
V.1

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAS AL SISTEMA DE GESTIÓN POR DEPARTAMENTOS DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA DE CONSULTA "

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: veinte (20)

JURADO EXAMINADOR

FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Fernando PUERTA	NOMBRE: DIEGO CASAÑAS	NOMBRE: TITO ZAVALA ROJO.

REALIZADO POR	BOUSQUET, MIGUEL CABRERA, DHESSY
PROFESOR GUIA	PUERTA, FERNANDO
FECHA	5 de junio de 2.000

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

A todos los que de alguna u otra manera contribuyeron con la realización de este trabajo, muy especialmente a:

Dios por estar siempre con nosotros.

A nuestros padres por su apoyo y dedicación.

Al Ingeniero José Becerra por darnos la oportunidad de asumir este reto y guiarnos con su experiencia.

A la Ingeniero Ninora Bracamonte por confiar en nosotros y cooperar en el desarrollo de este trabajo.

A la Licenciada en Comunicación social Lorena Gil por la asesoría brindada en la elaboración y redacción de este trabajo.

Al Ingeniero Fernando Puerta por sus valiosos consejos.

Al Ingeniero José Luis Rodeiro por ayudarnos a visualizar a la Empresa como una línea de producción.

Al Ingeniero César Pérez por su ilustrativa metodología.

A la señorita Liz Ramos por brindarnos su amistad, dedicación y apoyo incondicional.

GRACIAS

A Dios por ser la lucecita que alumbra mi camino.

A mi Madre que con su dedicación, comprensión y estímulo me ayudó a no desfallecer y a emprender nuevos retos.

A mi Padre por enseñarme que cada cosa tiene su razón de ser.

A mi hermana Sorelys por ser la "voz de mi conciencia".

A mi hermano Simón Joselías por ser mi fiel compañero de estudio.

A mi tía Zoraida por su abnegada dedicación y desvelo.

A Lorena por estar siempre allí y mostrarme lo trascendente que puede ser la vida.

A Roxana y Marialejandra "Las Manas" por brindarme su amistad, porque al igual que los estudios el entretenimiento también cuenta.

A Miguel, mi compañero de tesis, gracias por soportarme.

A Katherina, Raúl, Alejandro, Oly, Ellys Alfonsina "la morocha", Mitchell, Silis, Alinel, Yamilet Vivas, Rogelio, Carlos Yánez, Gustavo Roque, Ana, Lucrecia, Heriberto, Joao y a los muchachos de la sección de reserva de biblioteca; por esos momentos que hicieran más grata la vida universitaria.

A todos Muchas Gracias

Dhessy José Cabrera Cedeño.

GRACIAS

A Dios por brindarme salud y deseos de superación a lo largo de todos mis estudios.

A mis padres, Nora y Miguel, por motivarme y apoyarme incondicionalmente.

A mi abuela, Alcira, por darme sus palabras de aliento en los momentos difíciles.

A Nelson, por todo el apoyo que me has brindado.

A mis compañeros de estudio Kakio, Julián y Alejo, por las innumerables ayudas prestadas y por su sincera amistad.

A mi compañera de tesis, Dhessy, gracias por ser tan paciente.

A mi familia, por darme el ejemplo y la motivación para ser cada día mejor.

Gracias a todos...

Dios los bendiga.

Miguel E. Bousquet Guzmán.

INDICE

SINOPSIS IV

CAPITULO I. MARCO TEORICO 1

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS 2

2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES 4

2.1 SISTEMA Y GESTIÓN 4

2.2 PROCESOS 6

3. ENFOQUE POR PROCESOS COMO HERRAMIENTA GERENCIAL 9

4. ENFOQUE POR PROCESOS COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN Y CONTROL 10

4.1 INDICADORES DE GESTIÓN 12

4.1.1 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES PARA REALIZAR UNA BUENA MEDICIÓN 12

4.1.2 CRITERIOS FUNDAMENTALES PARA EL DISEÑO DE UN INDICADOR 14

4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN 16

CAPITULO II. METODOLOGÍA 17

1. DELIMITACIÓN DE LOS PROCESOS 18

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA 18

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS QUE CONFORMAN A LA EMPRESA 18

1.2.1 IDENTIFICACION DE LOS PROCESOS RELEVANTES Y DE SOPORTE 19

1.3 ELABORACION DE LA GRÁFICA GLOBAL DE LOS PROCESOS QUE CONFORMAN A LA EMPRESA..... 20

2. JERARQUIZACION DE LOS PROCESOS 21

2.1 CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES 21

2.2 DISEÑO DE LA MATRIZ IMPACTO-PROCESO 21

2.3 SELECCIÓN DEL PERSONAL EVALUADOR 21

2.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES 22

3. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS 22

3.1 OBJETIVOS DEL PROCESO 22

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMAN AL PROCESO 22

3.3 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO 23

3.4 MATRIZ D.A.F.O. 23

3.5 ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE CARACTERIZACIÓN 23

3.5.1 GRAFICA O RED DE SUBPROCESOS Y ACTIVIDADES 23

3.5.2 FLUJOGRAMAS 23

3.5.3 DIAGRAMA DEL PROCESO 24

4. DETECCIÓN DEL PROBLEMA 25

4.1 DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN 25

4.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN 26

5. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS POTENCIALES 27

6. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS 28

CAPITULO III. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 29

CONCLUSIONES 66

RECOMENDACIONES 68

BIBLIOGRAFÍA 70

SINOPSIS

Las empresas de ingeniería de consulta brindan asesoría técnica a nivel gerencial y desarrollan servicios de ingeniería básica y de detalle. Sin embargo, en el desempeño de una u otra actividad, pueden encontrarse problemas que impidan dar completa satisfacción a un cliente que busca soluciones.

En el presente estudio se enfocó el caso de *Yanes & Asociados*, empresa venezolana dedicada al área de ingeniería de consulta. Ante la recesión económica que para el momento de este estudio atraviesa el país, la demanda de servicios disminuyó respecto a años anteriores. Para hacer frente a la merma de clientes era necesario que la Empresa se hiciera más competitiva y afinara sus procesos de producción.

Este estudio se basa en la aplicación del enfoque por procesos a la estructura departamental de *Yanes & Asociados*, a fin de determinar posibles disfunciones en la producción y, con la aplicación de mejoras, conseguir un alto grado de competitividad en el mercado de la Ingeniería de Consulta. Este enfoque gerencial hacia procesos establece un entramado de relaciones entre las actividades, que permite identificar cualquier disfunción aguas arriba que afecta al resto de la producción y por ende, al cliente.

La evaluación de la estructura departamental de *Yanes & Asociados* requirió la delimitación de los procesos de acuerdo a las actividades actualmente desempeñadas por la Empresa, para promover el funcionamiento coordinado y eficiente de las mismas que contribuyan al logro de los objetivos de la organización.

La contribución de cada proceso a la consecución de estos objetivos determinará la prioridad que éste tiene para ser sometido a un análisis en función de cuatro aspectos:

- *Los objetivos del proceso* que indican que se hace.
- *Las actividades que conforman el proceso* que indican cómo se ejecuta.
- *La organización del proceso* que señalan quiénes ejecutan.
- *El empleo de indicadores de gestión* que cuantifiquen el comportamiento o desempeño del proceso en cuestión y que al comparar con un nivel de referencia permita identificar cual es el problema.

Las causas del problema se identifican a través de la dinámica de grupo "lluvia de ideas", la cual permite expresar las causas potenciales el problema y en función de estas seleccionar las causas a estudiar para luego plantear las posibles soluciones.

Esta metodología puede ser aplicada a cualquier proceso dentro de la organización que requiera un control y evaluación para incentivar el proceso de mejoramiento continuo como cultura organizacional en la empresa. En el caso concreto de *Yanes & Asociados,* se analizó el proceso producción de la empresa -diseño y elaboración de planos- para plantear mejoras que permitirán realizar cambios administrativos y operativos que contribuyan al desarrollo del proceso y que de este modo satisfagan plenamente los requerimientos del cliente y las estrategias de la organización.

CAPITULO I
MARCO TEORICO

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Durante mucho tiempo las empresas han establecido su estructura organizativa, sus actividades administrativas y operativas en función de la producción, ya sea de bienes o servicios, es por ello que se hace la distinción entre empresas manufactureras y de servicios; aunque en el fondo ambas, en muchos casos, están gerenciadas desde la concepción fabril donde el producto (tangible o intangible) cumple con una serie de funciones básicas solicitadas por el cliente sin tomar en cuenta lo que éste en particular desea y espera.

Esta pragmática situación se originó en Estados Unidos, Europa y posteriormente en Japón, durante la década de los cincuenta y sesenta. Terminada la Segunda Guerra Mundial, se inició un período de estabilización económica que permitió el crecimiento acelerado de un mercado más o menos homogéneo y ávido por consumir bienes y servicios.

Para las compañías de ese entonces lo imperativo era el establecimiento de la capacidad productiva de la planta, pues, si se tomaba la decisión de ampliarla o no, se corría igualmente un gran riesgo: en primera instancia, endeudarse más de lo que su situación económica le permitía y en segundo término, si no se ampliaba, su capacidad sería muy pequeña y su participación en el mercado disminuiría; ante esta circunstancia se necesitaban sistemas cada vez más precisos de planificación y control.

A fin de implementar con éxito estos sistemas se adoptó el principio de la división de trabajo del filósofo y economista Adam Smith, cuyo concepto fue practicado y depurado primero por Henry Ford, pionero de la industria automovilística, con las actividades operativas de la planta, llevando el trabajo al trabajador, y luego con Alfred Sloan, sucesor de William Durant fundador de la General Motors, quién aplicó el mismo principio a nivel administrativo, cuando se dividieron las actividades administrativas por modelo de automóvil.

Con esta división de trabajo, el personal ejecuta tareas sencillas y repetitivas que incluso se podían mecanizar o automatizar, lo cual no sólo facilitaba la capacitación del personal, sino también el control sobre las actividades operativas. Igualmente a nivel administrativo, las actividades de elaboración y control de presupuestos y planificación eran más sencillas de controlar departamento por departamento.

A pesar de estas ventajas, la compleja interrelación entre las mas diversas y variadas actividades y sus responsables, complicó el proceso como un todo: la producción y entrega del producto. Sin embargo, las empresas daban escasa importancia al cliente y sus reacciones, pues para aquel entonces se trataba con un mercado masivo donde el cliente no tenía que escoger, y no sabía que existiese algo mejor o distinto. Esta situación fue capitalizada por los empresarios quienes pensaban: "si uno lo fabrica alguien lo comprará" [1].

Pero las cosas empezaron a cambiar a partir de 1980, cuando los japoneses realizaron su incursión en el mercado estadounidense con productos y servicios de mayor calidad, y a más bajo costo, lo cual planteaba nuevas alternativas al mercado. Ahora el cliente no sólo busca el producto o el servicio, sino también satisfacer sus expectativas. Un mercado circunstancialmente homogéneo, pasó a ser heterogéneo donde "ya no tiene vigencia el concepto de "el cliente" ahora es "este cliente" [1].

Este vuelco que ha dado el mercado mostrándose flexible y dinámico, le ha costado la vida a muchas empresas. "El 75% de las empresas reseñadas por "Fortune" como las 500 más importantes en los años cincuenta, ya no existen. Catorce de las cuarenta y tres empresas modelos de "En Busca de la Excelencia" desaparecieron" [2].

---

[1] Hammer, M y Champy, J. (1994). *Reingeniería: olvide lo que usted sabe sobre cómo debe funcionar una empresa ¡Casi todo esta errado*!. Colombia: Grupo Editorial Norma. p.19, 22.

[2] Ríos, N. (1999). *Nuestro éxito: El éxito del cliente.* Calidad Empresarial, 11, p.62.

"En los tiempos actuales se es competitivo como organización o como persona si se está entre los que, de acuerdo a los criterios del mercado, proporcionan mayor satisfacción al cliente" [3]. Ante esta realidad, las empresas están en la constante búsqueda de modelos organizativos y gerenciales orientados hacia el servicio, con lo que se abandona la distinción establecida entre las empresas manufactureras y las de servicio, pues todas las compañías de un modo u otro prestan un servicio; "definido como la suma de valores proporcionados al cliente, sean estos tangibles o intangibles" [4].

2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Comprender la realidad en la cual se está inmerso, bien sea como institución, empresa e incluso como individuo, es un proceso complejo pues involucra un conjunto de factores sociales económicos y políticos en constante dinamismo, que estremecen cualquier terreno, por mas sólido y firme que éste sea. Comienza entonces, un proceso evolutivo que exige un rápido aprendizaje y además asumir nuevos riesgos para encarar los problemas y tomar las decisiones que permitan adoptar las soluciones adecuadas. Estas decisiones van a depender en gran medida de la información que se posea acerca de la realidad, pero por ser ésta tan compleja requiere de un estudio sistemático que haga más didáctico este proceso.

2.1 SISTEMA Y GESTIÓN

La empresa es un sistema abierto, que afecta y es afectada por su entorno, por eso es preciso definir sus límites y determinar su entorno. Sin embargo, las simplificaciones que se plantean para definir el sistema deben conservar la objetividad científica, pues las reducciones distorsionan el objeto sometido a estudio, lo que resta valor al análisis.

---

[3] Cantú, H. (1997). *Desarrollo de una Cultura de Calidad.* México: McGraw-Hill. p.140.

[4] Ivancevich, J., Lorenzi, P., Skinner, S. y Crosby, P. (1997). *Gestión Calidad y Competitividad.* España: Mc Graw Hill/ Interamericana de España. p.47.

Para la caracterización del sistema, se definen un conjunto de variables de control que determinan el estado del mismo, por ejemplo: la presión, el volumen, la temperatura, la masa, la energía y la entropía, todas ellas en conjunto definen el estado de un sistema que corresponde a condiciones específicas del entorno. Cualquier modificación en los alrededores se evidenciaría en una o más variables, pues el sistema tenderá a estar en equilibrio con su medio ambiente.

Este modelo puede desplazarse a las empresas y organizaciones, siendo éstas subsistemas dentro de un amplio mercado competitivo. Las empresas en la búsqueda del equilibrio con el mercado, pueden desviarse de sus objetivos fundamentales, pues como todo sistema, tiende a la entropía. Para hacerle frente a esta situación, al igual que los sistemas termodinámicos, existen pautas gerenciales de control y evaluación como por ejemplo: las quejas del cliente, la rentabilidad, la satisfacción del personal, el posicionamiento en el mercado, la cultura empresarial, entre otros, los cuales permiten obtener un diagnóstico del desempeño en la empresa, que no es más que el resultado de la interacción de ésta con su entorno; conformando así un ***sistema abierto:*** "organización que interactúa con su medio ambiente y utiliza la retroalimentación recibida para efectuar cambios y modificaciones" [5] .

La gestión empresarial juega un papel determinante en este sistema, pues de ella depende la conducción de la empresa hacia sus metas planteadas, sin perder de vista la competencia e intentando ganar espacio en el mercado con mayor efectividad.

La gestión prevé en primer lugar ***la planificación*** en la cual se decide hacia dónde va la organización, es decir, establece a dónde se quiere llegar; luego se plantea ***la organización*** para determinar cómo y con quién se cuenta, por lo tanto se organiza la

[5] Ivancevich, J., Lorenzi, P., Skinner, S. y Crosby, P. (1997). *Gestión Calidad y Competitividad.* España: Mc Graw Hill/ Interamericana de España,. p.65.

gente, el trabajo y el espacio para cumplir con un objetivo; todo ello bajo ***la dirección*** de un liderazgo motivador que permite mantener el rumbo y lo cual se logra a través de mecanismos de ***control*** que alertan sobre la posibilidad de perder el rumbo. Todo ello en una continuo proceso de ***toma de decisiones***.

¿Qué hacer en caso de que la empresa requiera cambiar las estrategias en el camino a fin de hacerse más competitiva? pues, se lleva una estricta evaluación del control y, si fuera preciso, se modifica la trayectoria para llegar al destino previsto. Quién evalúa ha de estar atento al desenvolvimiento de las acciones y asegurarse que cada una de las partes que se han organizado, estén cumpliendo sus respectivas funciones; sólo así, se consigue la misión prevista en la planificación inicial.

2.2 PROCESOS

La apertura de los mercados a nivel mundial, ha incrementado la competitividad entre las empresas y los negocios que han surgido y siguen surgiendo, en la búsqueda de una brecha que le permita incursionar en el mercado global.

Para ello muchas organizaciones se han visto en la obligación de estructurar sus actividades operativas y administrativas hacia procesos, asegurándose que en cada uno se agregue valor a los respectivos insumos para que el consumidor obtenga un bien con el máximo valor agregado.

"Un proceso es un conjunto definido de actividades o tareas interrelacionadas con el objetivo de crear valor para el cliente. Cualquier proceso consta de varias partes: proveedores (ya sean estos internos o externos), unos recursos determinados, una salida y unos clientes cuyas necesidades y expectativas esperamos satisfacer mediante la salida. Como salida no sólo entendemos el producto en sí. También se incluye bajo esta definición todos aquellos servicios que la compañía presta al cliente. Los procesos, en

contra de lo que pueda parecer, no son unidireccionales, es decir, no fluyen en una sola dirección, siendo una parte fundamental de los mismos las líneas de retroalimentación.

Toda tarea parte de un proceso. Las tareas se agrupan en actividades. Las actividades se relaciona entre sí. Juntas, actividades y relaciones conforman los procesos. A su vez los procesos interaccionan con otros para la concesecusión del objetivo último, que es la satisfacción del cliente de forma rentable para la empresa. Es éste entramado de relaciones es el que produce que una disfunción en cualquier proceso aguas arriba tenga un efecto multiplicador, que al final siempre quedará reflejado en uno o varios aspectos del producto: calidad, costos, etc." [6]

La identificación y delimitación de los procesos de la empresa, dependerán en gran medida, de cómo se ejecutan las actividades en la misma. Es muy común encontrar la concentración de actividades similares bajo la responsabilidad de un grupo de personas especializadas, la cual se define como departamentalización por función. Similarmente, existen otras clasificaciones: ***por producto*** cuando la empresa fracciona sus actividades de producción y administración, en distintas categorías según el artículo u objeto; y, ***por localización geográfica***, cuando todas las actividades se agrupan en una misma área.

Esta concentración de actividades especializadas establece los parámetros de inicio y culminación de las mismas, y con ello el producto de su ejecución, el cual, a su vez, iniciará la ejecución de otras actividades. Esta congregación de actividades con un objetivo común suele denominarse proceso.

Los parámetros que dan inicio a la ejecución del proceso, son llamados ***insumos***, suministrados por un ***proveedor interno o externo***; en el primer caso se trata de otro

[6] Revista BIT. (2000). *Gestión por procesos.* [On-line]. Disponible en: http://www.iies.es/teleco/bit/bit101/vllaneza.htm

departamento o dependencia de la empresa y en segundo lugar cuando provienen de entes externos a la misma.

Las actividades se ejecutan para lograr un producto, lo cual exige establecer relaciones entre éstas para conformar el proceso; en ocasiones, plantear estas relaciones puede ser engorroso, en virtud de ello, las actividades que integran dicho proceso pueden agruparse en un ***subproceso*** como partes bien definidas del mismo y orientadas a la obtención de un ***subproducto*** que constituirá el bien tangible o intangible. El bien debe satisfacer las necesidades y superar las expectativas del cliente el cual puede ser: ***cliente interno*** cuando se trata de personas, departamentos o dependencias dentro de la misma organización que requieren el producto (bien tangible o intangible) para realizar su trabajo; o ***cliente externo*** clientes finales a quienes se les presentan el producto con el respaldo de la empresa.

Al establecer las relaciones entre procesos, subprocesos y actividades de la empresa, se ensambla ***la red de procesos***, donde consecutivamente se va agregando valor a los insumos desde la perspectiva de lo que espera y necesita el cliente externo. Esta estructura permitirá identificar con claridad, para cada proceso, el cliente interno inmediato y además contribuye con su trabajo de agregar valor.

Dentro de una compañía no deberían existir procesos poco importantes, pues todos aportan algo positivo al producto; sin embargo algunos ejercen mayor o menor impacto en la cadena del valor, por ello los procesos se clasifican como:

"***Relevantes***: es una secuencia de actividades orientadas a generar un valor agregado sobre una entrada, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los objetivos, las estrategias de una organización y los requerimientos del cliente" [7].

De Soporte: son aquellos que brindan apoyo y asistencia a los procesos relevantes.

Para ambos el mejoramiento continuo ha de estar presente en todas y cada una de las actividades que los conforman, dirigiéndolos como un todo hacia la concepción de una empresa enfocada en el cliente.

3. ENFOQUE POR PROCESOS COMO HERRAMIENTA GERENCIAL

La localización de los departamentos corresponden a la distribución física de los procesos de una empresa u organización, en ellos, se agrupan las operaciones del mismo tipo de proceso. En el área fabril es común encontrar este tipo de distribución, donde todos los taladros se agrupan en una zona, la soldadura en otra distinta; de este modo, las máquinas parecidas y las operaciones de ensamble similares se agrupan y el material pasa a través de los distintos departamentos o las áreas de procesos, dependiendo de las especificaciones del producto final.

A nivel administrativo y en muchas empresas de servicios este esquema se repite, sólo que, el criterio para agrupar las actividades, no son el tipo de máquinas u operaciones ejecutadas por el obrero, sino la especialización del recurso humano en un área del conocimiento. Así se encuentran departamentos como: mercadeo, finanzas, producción, informática, ventas, entre otros. El material que pasa a través de ellos es la información, la cual contiene un conjunto de datos que genera acciones distintas en cada departamento,

[7] Mondragón Corporación Cooperativa. (1999). *La Gestión por Procesos*. [On-line]. Disponible en: http://personales.jet.es/amonzarrain/Gestion_procesos.htm

pero un solo objetivo, la satisfacción del cliente externo e interno, es decir, generan, si se quiere, un producto intangible que debe cumplir con ciertas especificaciones.

Este tipo de distribución permite a la empresa adaptarse sin contratiempos, a una diversidad de productos y a los cambios en las secuencias de las operaciones, adjudicándole mayor flexibilidad, para ajustarse a demandas intermitentes que implican variaciones en los programas de producción.

Sin embargo, en muchos casos estos departamentos se han convertido en "parcelas de poder gestionados con un alto grado de autonomía" [8] que fomentan las incongruencias administrativas y repercuten directamente en el cliente externo, por ejemplo a unos les puede preocupar la rotación del inventario, mientras que a otros les preocupa el tiempo de entrega, con lo cual crean barreras interdepartamentales que dificultan el proceso de agregar valor al producto. Los departamentos o las áreas de trabajo presentes en las organizaciones, de ninguna manera deben delimitar áreas de poder; existen porque proveen recursos especializados a un todo, el negocio de la empresa.

4. ENFOQUE POR PROCESOS COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN Y CONTROL

Las empresas en sí mismas, se encuentran reguladas por un conjunto de factores internos y externos, que determinan la toma decisiones de sus gerentes, y con ello el rumbo de la empresa. En la medida que su administración sea capaz de adaptarse a los cambios que estos factores imponen, mayor será su permanencia en el mercado; para ello se requieren de herramientas gerenciales que permitan obtener la información necesaria del conjunto empresa-entorno, para así controlar y evaluar sus actividades. Es preciso que

[8] Mondragón Corporación Cooperativa. (1999). *La Gestión por Procesos.* [On-line]. Disponible en: http://personales.jet.es/amonzarrain/Gestion_procesos.htm

esta información sea analizada en el tiempo justo, lo cual supone un lapso adecuado para obtener un diagnóstico, pero no tan prolongado en el tiempo, pues la decisión podría ser obsoleta.

La gestión por procesos en este sentido es eficaz, porque "permite aplicar el enfoque total de sistemas, integrando a la empresa con las organizaciones y sistemas sociales con los cuales interactúa" [9]. Para que los consumidores reciban un producto o servicio que cumpla con sus requerimientos y superen sus expectativas, la empresa ejecuta una larga cadena de procesos, en la cual debe existir un alto nivel de calidad, pues, los insumos van recibiendo valor y adquiriendo propiedades en cada uno de los procesos que hacen que el producto sea más competitivo.

El agregar valor a los insumos de una empresa generalmente depende de los procesos relevantes de la misma, por ejemplo: diseñar, producir, comercializar, entregar y dar servicio al producto, representan actividades fundamentales del negocio. Sin embargo, estos procesos no se llevarían a cabo, si los procesos de soporte no les brindaran respaldo: la administración del personal, la infraestructura de servicios, las finanzas y la tecnología. "La coordinación que exista entre ambos procesos, relevantes y de soporte, es lo que le permitirá a la empresa ir creando valor para el cliente." [10]

Para que esta coordinación exista dentro de la organización, es preciso anticiparse y comprender las necesidades del cliente interno de cada proceso, pues ellos evidenciarán los primeros síntomas de disfunción que pudieran suscitarse y que sin lugar a dudas, repercutirán en el cliente externo.

Cuando la empresa empieza a confrontar problemas, es este planteamiento el que permitirá establecer prioridades al iniciar la evaluación de la situación de la organización,

---

[9 y 10] Cantú, H. (1997). *Desarrollo de una Cultura de Calidad.* México: McGraw-Hill. p.143.

identificando los procesos claves, los cuales inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos de la empresa y son críticos para el éxito del negocio.

La delimitación de estos procesos apunta hacia la búsqueda de soluciones, puesto que la evaluación se realiza en un entorno más reducido que permite estudiar con mayor precisión la influencia de factores internos y externos a los mismos. De este análisis, surgirá la definición del problema que representa la guía para identificar las causas; y con éstas, las propuestas de mejora que implican un proceso de toma de decisiones, del cual dependerá el rumbo de la empresa. Por ello, esa coordinación es la expresión intangible, del desempeño de cada proceso dentro y fuera del negocio, por lo que se requieren mecanismos de evaluación y control para mantener, mejorar e innovar esos procesos.

4.1 INDICADORES DE GESTIÓN

Una herramienta útil para este análisis son los indicadores de gestión que son " la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de una empresa o departamento, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, nos podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso"[11], pero siempre avocado al cliente externo o interno.

4.1.1 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES PARA REALIZAR UNA BUENA MEDICIÓN

Los indicadores de gestión son expresiones cuantitativas que describen el estado de un proceso o actividad en uno o varios departamentos, según sea el caso, y con ello, la situación de la empresa. Para que esta descripción se ajuste a la realidad administrativa

[11] Rodríguez, F. (1991). *Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa.* Caracas: Nuevos Tiempos.

que se pretende reflejar es necesario plantear criterios claros; lo cual es indispensable para realizar la medición:

- PERTINENCIA

En un proceso interaccionan muchas variables las cuales aportan información en mayor o menor medida, sin embargo, son los criterios administrativos de la gerencia: recursos, gestión, políticas, capacidad de procesamiento, entre otros, las cuales definen para un período de tiempo determinado el grado de trascendencia de una u otra variable para el proceso de toma de decisiones.

- PRECISIÓN

Es el grado de exactitud de los resultados obtenidos, consiste en la minimización de la dispersión de la medida que se quiere obtener.

Para disminuir la dispersión, al tomar la medida de un indicador, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

  - Establecer la definición operativa: la escala de medición, unidades, definición de parámetros.
  - Elegir el instrumento de medición adecuado con el nivel de apreciación establecido.
  - Adiestrar al personal encargado de realizar la medición.

- OPORTUNIDAD

La información obtenida con la medición contribuye a la toma de decisiones, las cuales generan distintas acciones, por ejemplo: *corregir*, a fin reestablecer la estabilidad deseada del sistema de la empresa; *prevenir*, para actuar antes de que se produzca la

anormalidad; *diseñar*, para buscar los nuevos elementos que contribuyan al mejoramiento del proceso.

- ECONOMÍA

Se refiere a la proporcionalidad que debe existir entre los costos incurridos en la medición de una variable y los beneficios adquiridos con la información que ésta suministra.

4.1.2 CRITERIOS FUNDAMENTALES PARA EL DISEÑO DE UN INDICADOR

Para el diseño de los indicadores es necesario analizar los siguientes aspectos:

- LA DEFINICIÓN

Establece una relación matemática que cuantifica el estado o efecto de la característica o hecho que se quiere controlar. Los parámetros que integrarán dicha expresión no deben incluir causas o soluciones relacionadas.

- EL OBJETIVO

Es la razón de existir del indicador, cuya interpretación corresponde con una acción a tomar. Responde a la pregunta ¿para qué?; por ejemplo: para minimizar, maximizar o eliminar.

- NIVEL DE REFERENCIA

El proceso de medición determina magnitudes que serán comparadas con una valor de referencia. A través de ésta comparación surge un análisis de la situación que se estudia. Se describen a continuación algunos niveles de referencia:

- *Histórico*: este valor expresa la variación en el tiempo de un indicador, producto de un efecto combinado de factores externos e internos, controlables y no controlables, permanentes o circunstanciales. Muestra lo que la empresa ha logrado, pero no expresa sus potencialidades.

- *Estándar*: indica el valor potencial de productividad y calidad que la empresa puede alcanzar, porque cuenta con ciertos equipos, personal calificado, instalaciones y tecnología, cuya interacción establece métodos de trabajo con los cuales la empresa ejecuta sus actividades.

- *Planificado*: se establece como meta o valor exigido para una fecha determinada de acuerdo a ciertos criterios de desempeño de la gestión.

- *Requisitos del cliente*: implican un estudio de mercado que defina las necesidades y expectativas del cliente, para traducirlas en estrategias administrativa de la empresa, estableciendo pautas inmediatas para las mejoras.

- RESPONSABILIDAD

Es fundamental especificar con claridad quién o quiénes, dentro de la organización estarán encargados del registro, interpretación y actualización de los indicadores, pues, la evaluación y control de las actividades de la empresa requiere un compromiso del personal que no admite conflictos de competencias.

- PERIODICIDAD

Los indicadores como variables de control de un proceso o subproceso en una empresa, requieren un tiempo apropiado para su medición e interpretación, con una frecuencia determinada que va a depender de la dinámica con la cual se realizan las actividades en dicha empresa.

Esta frecuencia debe ser tal, que permita el seguimiento continuo del desempeño del proceso, y con ello establecer en el tiempo una tendencia que oscilará entre unos límites de control ajustado al proceso y que delimitarán la región de variabilidad inherente al mismo. Cualquier variación cercana a estos límites, indicará que el proceso está fuera de control por lo que se debe tomar acciones para su regulación.

4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN

La evaluación de desempeño de la empresa puede realizarse según dos criterios: la eficiencia y la efectividad.

- LA EFICIENCIA

Establece la relación matemática entre "la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar." [12]

- LA EFECTIVIDAD

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos.

La implementación de indicadores en el sistema de gestión de la empresa exige un alto nivel de compromiso y responsabilidad de su personal, pues comprende actividades esenciales: la recopilación de información, el análisis y la toma de decisiones; de esta forma garantiza el control del proceso, cualquiera que éste sea, y además se persigue la mejora continua, incrementando la eficacia y la eficiencia de cada uno de los procesos que integran el negocio de la organización.

[12] Rodríguez, F. (1991). *Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa.* Caracas: Nuevos Tiempos. p.33.

CAPITULO II
METODOLOGIA

1. DELIMITACIÓN DE LOS PROCESOS

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

Las características organizativas y administrativas de las empresas determinan el rumbo que estas siguen, por ello que requieren una constante renovación a través de la evaluación de la gestión que permita identificar las disfunciones existentes para promover así el desarrollo y la expansión en un mercado altamente competitivo

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS QUE CONFORMAN A LA EMPRESA

Las empresas poseen una estructura organizativa que delimita las actividades ejecutadas, sin embargo dada la interrelación existente entre éstas, se genera un flujo de trabajo que circula por cada uno de los departamentos y del cual dependerá la consecución del producto o el servicio. El enfoque de procesos facilita el seguimiento y control de las actividades, pues determina la dirección y el sentido de cada una de ellas.

La identificación de los procesos requiere un enfoque de la organización como una línea de producción, integrada por eslabones que representan los diversos procesos que proporcionan al consumidor un producto y un servicio de calidad. En esta fase, se elabora una lista de los procesos desarrollados en la empresa, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El nombre asignado a cada proceso debe indicar lo que conceptualmente representa o pretende representar.
- La totalidad de las actividades desarrolladas por la empresa deben estar incluidas en los procesos listados.
- Se requiere hablar de *metas* y *fines* en vez de *acciones* y *medios*. Un proceso responde a la pregunta "qué" y no a "cómo".
- Se deben describir explícitamente las entradas (insumos) y las salidas (productos).

- El proceso puede cruzar vertical y horizontalmente la estructura organizativa.
- El proceso debe ser comprendido por cualquier persona de la organización.

1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS RELEVANTES Y DE SOPORTE

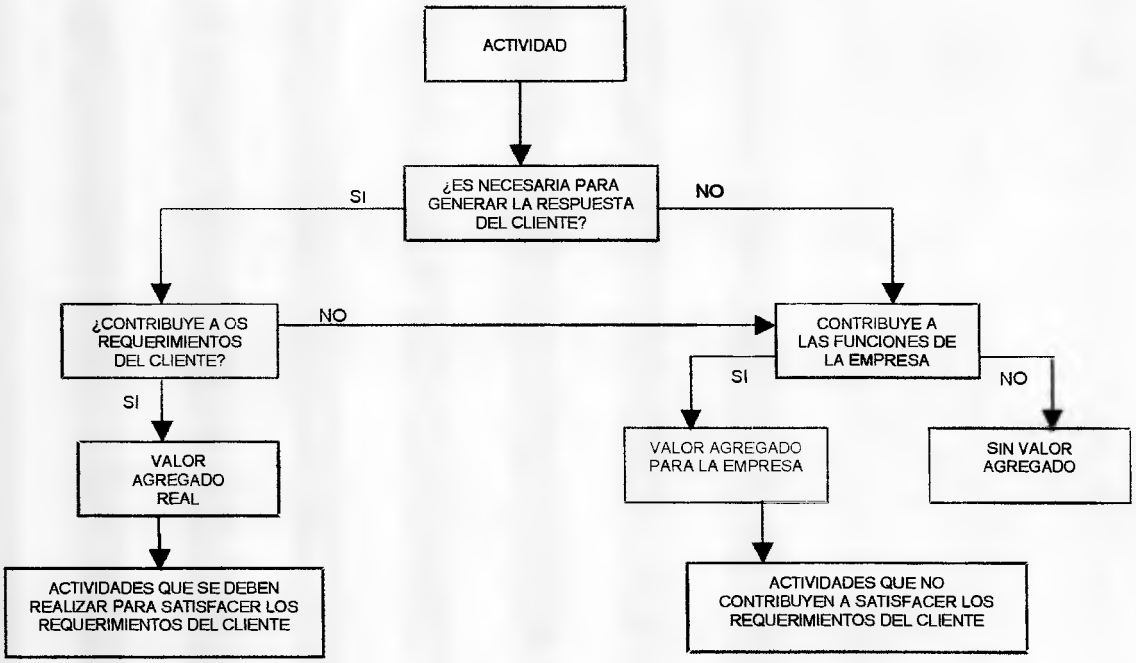
Cada proceso en la empresa existe porque aporta valor a la gestión de la organización, sin embargo algunos de ellos tienen relación directa con el cliente, mientras que otros cooperan con su buen desempeño. Por ello los procesos pueden clasificarse en:

Procesos relevantes: conforman la secuencia de actividades que se realizan para satisfacer los requerimientos del cliente y por ende agregan valor al producto o servicio ofrecido por la empresa (*ver gráfica #1*). Se caracterizan por:

- Establecer contacto directo con el cliente.
- Sus objetivos están necesariamente en función de los requerimientos y expectativas del cliente.
- El mejoramiento continuo en estos procesos se fundamenta en la medición de la satisfacción del cliente externo.

Procesos de soporte: agrupan actividades que dan apoyo a los procesos relevantes con recursos materiales, económicos, tecnológicos y además confieren el personal, las estrategias, políticas y controles que incrementen la productividad de la empresa. Se caracterizan por:

- Son proveedores internos de los procesos relevantes.
- No establecen contacto directo con el cliente.
- El aporte que brindan al producto final no es percibido directamente cliente externo.
- Agrupan a las actividades que no contribuyen a satisfacer los requerimientos del cliente, como se muestra en la *gráfica #1.*



Gráfica # 1. Proceso de decisión para el análisis del valor agregado

1.3 ELABORACION DE LA GRÁFICA GLOBAL DE LOS PROCESOS QUE CONFORMAN A LA EMPRESA

Esta herramienta se emplea para representar el flujo de trabajo de la empresa a nivel macro y para visualizar las relaciones entre los procesos que conforman la organización. A través de ésta se podrá:

- Representar de manera global la interacción de los procesos de la empresa con el cliente.
- Identificar los insumos y los productos de cada proceso además de sus respectivos proveedores y clientes externos e internos.
- Diferenciar los procesos relevantes y los de soporte.

2. JERARQUIZACION DE LOS PROCESOS

Los procesos claves son determinados por las disfunciones observadas durante su ejecución, por ello requieren una evaluación que permita mejorar su productividad. Para identificarlos se plantean criterios de selección, que mediante un consenso entre los miembros de un equipo de analistas, establecerán un orden de prioridad que indique cuáles serán objeto de estudio.

En los puntos siguientes se describen los criterios, herramientas y el método empleado para la selección de dichos procesos.

2.1 CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES

Los criterios que se utilizarán para la jerarquización de los procesos corresponden a ***las metas y objetivos de la empresa*** así como ***los requerimientos del cliente***, los cuales determinan el rumbo de la empresa y sobre éstos se fundamentan los objetivos de cada proceso.

2.2 DISEÑO DE LA MATRIZ IMPACTO-PROCESO

La matriz impacto-proceso es una herramienta que permite identificar los procesos claves, a través de una valoración subjetiva por parte del algunos miembros del personal de la empresa. Esta valoración pondera la *contribución actual* de los procesos en el cumplimiento de los *objetivos estratégicos de la empresa.*

2.3 SELECCIÓN DEL PERSONAL EVALUADOR

El personal al cual se le suministrará la matriz impacto-proceso dispondrá de conocimientos globales de las actividades realizadas por la organización. Es conveniente que entre los seleccionados figuren personas vinculadas con los procesos relevantes, dado el papel que éstos desempeñan en la obtención del producto final.

2.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES

Consiste en la selección de procesos tomando como referencia las *puntuaciones definitivas* obtenidas de la valoración de la ***matriz impacto-proceso*** (*ver más detalles de la valoración en el anexo # 2*).

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, se jerarquizan los procesos, en los cuales se centrará el estudio para el planteamiento de mejoras, que impactarán en la productividad y competitividad del negocio de la empresa.

Los procesos claves, aunque son minoría en el sistema productivo, las mejoras que se efectúen en ellos repercuten favorablemente en todo el sistema.

3. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS

3.1 OBJETIVOS DEL PROCESO

Las interrelaciones que incentiven la coexistencia entre los procesos son fundamentales para el negocio de la empresa; los objetivos planteados para cada proceso son un mecanismo eficaz para lograr la integración requerida, siempre y cuando, todos y cada uno, estén orientados a la visión que la empresa se ha trazado.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMAN AL PROCESO

Los procesos establecidos concentran un conjunto de actividades que son ejecutadas para obtener un producto, el cual será el insumo del siguiente proceso. Este enfoque deja en segundo lugar la estructura operativa de la empresa y los responsables de ejecutar dichas actividades; variables que son determinantes para la obtención del producto.

Al seleccionar los procesos claves es preciso realizar la descripción tanto de los proveedores del proceso, como de las actividades implicadas y sus clientes, aspectos esenciales para la ejecución del mismo.

3.3 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Un proceso puede ser ejecutado por uno o varios departamentos que con una coordinación adecuada pueden culminar la elaboración del producto. Por ello, es necesario describir la organización funcional del proceso y la interrelación que se establece en el equipo de trabajo.

3.4 MATRIZ D.A.F.O.

Cada proceso posee características que contribuyen con las actividades de mejoramiento continuo, éstas se suelen clasificar en: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, las cuales se sintetizan en un cuadro resumen para que el analista obtenga una visión global del proceso.

3.5 ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE CARACTERIZACIÓN

Estos diagramas permiten obtener una descripción sistemática del conjunto de actividades que conforman el proceso y, de este modo, precisar los detalles de la ejecución que permitan plantear las mejoras a realizar en los procedimientos existentes. Estas son: gráfico o red de procesos, flujogramas y diagramas del proceso.

3.5.1 GRAFICA O RED DE SUBPROCESOS Y ACTIVIDADES

Muestra la estructura del proceso compuesta por los *subprocesos, actividades,* los insumos y productos que lo integran. Los *subprocesos* representan partes bien definidas de un proceso cuya identificación resulta útil para aislar problemas; similarmente las *actividades* representan sumas de tareas que son desarrolladas dentro de un departamento o unidad.

3.5.2 FLUJOGRAMAS

Es un diagrama utilizado para resumir gráficamente la secuencia de actividades que integran un procedimiento, especificando los responsables de la ejecución de las mismas.

3.5.3 DIAGRAMA DEL PROCESO

Es la representación gráfica de la secuencia de fases presentes al aplicar un procedimiento de trabajo. La simbología empleada para la construcción de este diagrama es la siguiente:

Operación: Es la transformación intencional de las características físicas o químicas de un objeto. Ej: anexar hoja de solicitud al plano.

Inspección: Es la comprobación de la cantidad o calidad de las propiedades de un objeto. Ej: la revisión de un plano.

Transporte: Se utiliza este símbolo siempre que exista manipulación de los materiales para colocarlos en otras estaciones o depósitos. Ej: la entrega de planos de diseño a producción gráfica.

Demora: Hay espera con relación a un objeto cuando las condiciones (salvo las que modifiquen intencionalmente las características físicas o químicas del objeto) requieran la ejecución de la acción siguiente prevista. Ej: espera por un equipo de impresión ocupado.

Almacenamiento: se usa cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo. La diferencia entre *almacenamiento* y *almacenamiento temporal*, es que para disponer de un artículo del temporal no se requiere de una autorización. Ej: archivar una copia de la oferta.

Operación combinada: ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas. Ej: verificar y corregir un plano.

4. DETECCIÓN DEL PROBLEMA

En la búsqueda de mejoramiento continuo, las empresas se han avocado a la medición de la calidad y la productividad a través de indicadores de gestión, los cuales expresan cuantitativamente el comportamiento o desempeño de un departamento, proceso o actividad.

Aunque la misión y visión de las empresas suelen estar bien determinadas, el trabajo cotidiano puede desviarse de su objetivo final por descuido en el desempeño de las actividades. Cuando esto ocurre las empresas deben precisar dónde están las fallas que afectan la gestión administrativa y productiva; para esto, se establecen los indicadores que evalúan la realidad y permiten medir la eficacia que tiene cada etapa del proceso en la consecución de los objetivos.

4.1 DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

Indicador establecido para el Trabajo de Grado

Para realizar este estudio y obtener información precisa del proceso se estableció un nuevo indicador. Las variables empleadas para definirlo se extrajeron de parámetros de control de actividades registradas por la empresa en formatos, planillas y documentos, que aun no han sido empleados para la prevención y detección de irregularidades o problemas.

En este caso, la recopilación de datos exigiría examinar cada uno de los formatos; no obstante, el gran número de planillas generadas por la alta rotación que tienen en un departamento en particular, dificulta el proceso de recopilación de información por lo que es preciso invertir tiempo y dinero. Por ello para la recolección de estos datos, se empleó el muestreo aleatorio simple, herramienta estadística que permite seleccionar un grupo de elementos de la población -muestra- del cual se extraen datos para inferir algún parámetro de la misma, con lo cual dicha recolección es más factible.

Los aspectos que definen a dicho indicador se exponen a continuación:

- ***Nombre:*** en esta columna se coloca el nombre con que se conoce el indicador o dato de interés en la empresa.
- ***Fórmula:*** la relación matemática que los define.
- ***Fuente de Información:*** nombre del documento en el cual se registran.
- ***Responsable:*** persona encargada de calcular y registrar el indicador.
- ***Peridiocidad:*** expresa la frecuencia de medición de los indicadores. En algunos casos esta frecuencia no viene asociada a unidades de tiempo sino a sucesos o entidades.
- ***Aspecto que mide:*** indica la variable que se está controlando.

4.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN

Para evaluar el desempeño de un equipo de trabajo no es suficiente establecer indicadores como pautas de control, sino que además deben fijarse los criterios para su correcta interpretación, que permita identificar problemas y las posibles mejoras en la ejecución de las actividades.

Estos criterios dependen de las características del proceso seleccionado, por ejemplo: en un caso puede ser conveniente estudiar la variación de un indicador con respecto al tiempo y en otro caso es necesario cuantificar la variación del indicador con respecto a un valor referencial.

5. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS POTENCIALES

Detectadas las principales disfunciones del proceso fue preciso determinar las causas que las ocasionaron. Para ello se empleó el *diagrama causa-efecto* en el cual se sintetizaron las ideas y opiniones del grupo de trabajo para buscar soluciones efectivas a los problemas.

Este diagrama se basa en el principio de acción y reacción, pues indica que todo efecto es el resultado de una o varias causas que lo originan. En virtud de ello, se hacen cuestionamientos sobre las causas del problema, teniendo en cuenta las etapas del proceso para así agotarlas y obtener las causas raíces, las cuales se identifican cuando al preguntar *porqué* se responde *cómo*.

Las causas raíces apuntan hacia la implementación de mejoras que a corto y mediano plazo beneficien al proceso como un todo, por esta razón la selección de las causas a estudiar se realizará atendiendo a las necesidades presentes y futuras de la empresa, que le permita adecuarse a un mercado altamente competitivo.

La selección de las causas se puede efectuar mediante el empleo de una de las siguientes técnicas:

Verificación de las causas raíces

Implica constatar cuántas veces durante la presencia del problema se manifiesta la causa raíz. Esto se realiza mediante la recopilación de la data histórica que contenga parámetros específicos, para recolectar información pertinente a la causa.

A través de consenso

Cuando no se dispone de la data histórica precisa para efectuar la verificación de la causa raíz, se acude entonces a consultar la experiencia adquirida por las personas vinculadas al problema, de manera que por consenso se obtengan las causa a estudiar.

6. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS

Cada propuesta ofrecerá una alternativa para el mejoramiento en función de las causas seleccionadas, sin dejar a un lado las características generales del proceso, por lo que se requiere la colaboración y el compromiso del personal que ejecuta las actividades asociadas a dicho proceso, lo que será indispensable para la implementación de tales mejoras. Para lograrlo se asignará un encargado de cada propuesta, quién motivará al personal y, al mismo tiempo, controlará la ejecución de las acciones correctivas para así promover el mejoramiento continuo.

CAPITULO III
APLICACION DE LA METODOLOGIA

1. DELIMITACIÓN DE LOS PROCESOS

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa *Yanes & Asociados,* objeto de este estudio, se dedica a proyectos de ingeniería conceptual, básica y de detalle incursionando en las áreas de procura y construcción conjuntamente con el consorcio *Yanes & Vergara.* Sus actividades se centran en el diseño de instalaciones industriales, infraestructura en el área de producción y servicios de asistencia técnica, estrechamente vinculadas al área petrolera en donde ha adquirido a través del tiempo la aceptación de los clientes más exigentes, un ejemplo de ello lo constituye PDVSA, SINCOR, PETROZUATA, PEQUIVEN, entre otros; y en el sector industrial destacan MOVILNET, PROCTER & GAMBLE, PANAMCO y VENCEMOS que han permitido el fortalecimiento de *Yanes & Asociados* como empresa especializada de servicios.

El servicio de asesoría técnica prestado por *Yanes & Asociados* es altamente especializado pues cada proyecto es diferente, porque cada uno responde a una necesidad específica, por lo cual *Yanes & Asociados* cuenta con una estructura matricial (*ver anexo #1*) en la Gerencia de Ingeniería y la Vicepresidencia de Proyectos, que le permite satisfacer una demanda diversa y con mucha variabilidad en el tiempo.

Esta especialización esta dirigida a un nicho del mercado de las asesorías, el cual constantemente exige la renovación tecnológica, administrativa y productiva de su sistema que son decisivas para la subsistencia del negocio de la organización.

En *Yanes & Asociados* en el segundo semestre del año 1999 y el primer trimestre del año 2000, experimento una disminución de los contratos obtenidos a través de la participación en licitaciones públicas. Dado que el servicio ofrecido por la Empresa propone al cliente un promedio estimado de 50 horas-hombre por plano, mientras que la competencia se encuentra alrededor de las 40 horas-hombre por plano lo que representa una desventaja comparativa que merma la posibilidad de una expansión en el mercado.

Ante esta situación, se realizó la evaluación de la gestión administrativa de la Empresa como un todo enfocado hacia el cliente, por el cliente y para el cliente; que permitiera identificar las principales disfunciones que impactan directamente sobre los objetivos de la organización y por ende sobre el cliente.

1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS QUE CONFORMAN LA EMPRESA

Para el desarrollo de esta investigación, se equipararon los procesos al de una línea de producción, cuyas estaciones estuviesen representadas por actividades capaces de agregar valor al servicio que presta la empresa y así satisfacer las expectativas de sus clientes.

Las estaciones de la línea de producción están conformadas por actividades desarrolladas por un departamento o un grupo de ellos, los cuales reciben insumos que serán procesados para obtener productos o servicios; estos productos o servicios representan los insumos de las actividades subsiguientes.

A continuación se describe la secuencia empleada para establecer la línea de producción de *Yanes & Asociados*:

- ***Gerencia de Mercadeo***: proyecta la imagen de la empresa en el mercado; además obtiene información acerca de las expectativas y necesidades del cliente y de los posibles proyectos, la cual será comunicada a la Gerencia de comercial.
- ***Gerencia Comercial***: recibe la información del cliente y de los posibles proyectos, que se emplea en la elaboración de la oferta o propuesta comercial, dicha información también puede recibirse directamente del cliente a través de una invitación a ofertar. Para elaborar la oferta, se solicita a la Gerencia de Ingeniería el personal especializado, que establecerá los lineamientos para el planteamiento que se ofrecerá al cliente. Si el cliente acepta la propuesta, este departamento acuerda los términos contractuales y transfiere la información obtenida a la Gerencia de Ingeniería y al Vicepresidente de Proyectos.

- ***Vicepresidencia de Proyectos, Gerencia de Ingeniería y Jefes de los departamentos de Ingeniería:*** en reunión preliminar designan el personal que se encargará de la ejecución del proyecto y conjuntamente realizan la planificación y coordinación de actividades. Además le suministran al equipo de trabajo la información que se obtuviera en la parte comercial, la emitida por el cliente y los recursos necesarios para comenzar la ejecución del proyecto. Acuerdan con el cliente visitas a obra y auditorias.

- ***Gerencia del Proyecto:*** recibe la información que se obtuvo en la reunión preliminar, además de los recursos y el personal a su cargo, para ejecutar las actividades propias del proyecto. Atiende las solicitudes del cliente y le reporta a través de avances el desarrollo de proyecto. Entrega el producto al cliente.

- ***Gerencia de Recursos Humanos:*** proveen el personal capacitado y los beneficios laborales para cada una de las gerencias y departamentos de la empresa.

- ***Gerencia de Sistemas y Tecnología:*** proveen a las distintas dependencias del recurso y la asistencia técnica.

- ***Gerencia de Servicios Técnicos:*** proveen el mobiliario y el mantenimiento de las instalaciones de la empresa, así mismo controlan los costos y las actividades diarias del personal.

- ***Gerencia de Administración y Finanzas:*** solicita la facturación periódica del proyecto al encargado del mismo, suministra los recursos económicos a la organización.

- ***Gerencia de Calidad:*** se dedica al control y aseguramiento de la calidad en la empresa.

- ***Junta Directiva:*** gestiona la formulación y desarrollo de estrategias.

Al identificar la circulación del flujo de trabajo dentro de la organización, se agruparon aquellas actividades con un fin común que expresaran "qué se hace" y no "cómo se hace"; al mismo tiempo los nombres asociados a cada proceso están relacionados con los departamentos de *Yanes & Asociados* para contribuir con la familiarización del personal con éstos.

La tabla siguiente resume los diez (10) procesos identificados, así como las actividades involucradas en cada uno de ellos:

PROCESO	ACTIVIDADES ASOCIADAS
Formulación y desarrollo de estrategias	Definición de la cultura organizativa, planificación estratégica: visión, misión y objetivos
Mercadeo	Búsqueda y seguimiento de nuevos clientes, involucra estudios de mercado, proyección de ventas, aseguramiento del mercado.
Comercialización	Recopilación de información legal, financiera, organizativa y técnica. Elaboración y revisión de ofertas y contratos.
Gestión de proyectos	Planificación del proyecto, asignación de recursos a producción, preparación del presupuesto. Planificación de la calidad. Coordinación y control del avance del proyecto
Producción	Desarrollo de la ingeniería conceptual, básica y de detalle. Diseño de croquis, elaboración de planos, ajustes y revisiones de planos o informes técnicos. Procura de servicios. Ubicación de proveedores, evaluación de propuestas, compra e inspección, almacenamiento y liberación.
Administración y finanzas	Planificación financiera, tesorería y contabilidad. Balance general, facturación, flujo de caja, presupuestos.
Servicios técnicos	Elaboración de la estructura desagregada de trabajo WBS, control de costos y las actividades del personal. Distribución y mantenimiento del mobiliario e instalaciones.
Sistemas y tecnologías	Orientación y apoyo técnico al personal. Adquisición, instalación y mantenimiento de hardware y software
Gestión recursos humanos	Planificación de las necesidades: selección, inducción y adiestramiento. Evaluación del desempeño, seguridad industrial. Asignación del personal.
Gestión de la calidad	Planificación de la calidad, políticas, auditorias, control de no conformidades, acciones preventivas y correctivas.

Tabla #1. Actividades asociadas a los procesos identificados.

1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS RELEVANTES Y DE SOPORTE

Para diferenciar los procesos relevantes de los de soporte, se hicieron las siguientes preguntas a cada uno de los diez (10) procesos identificados:

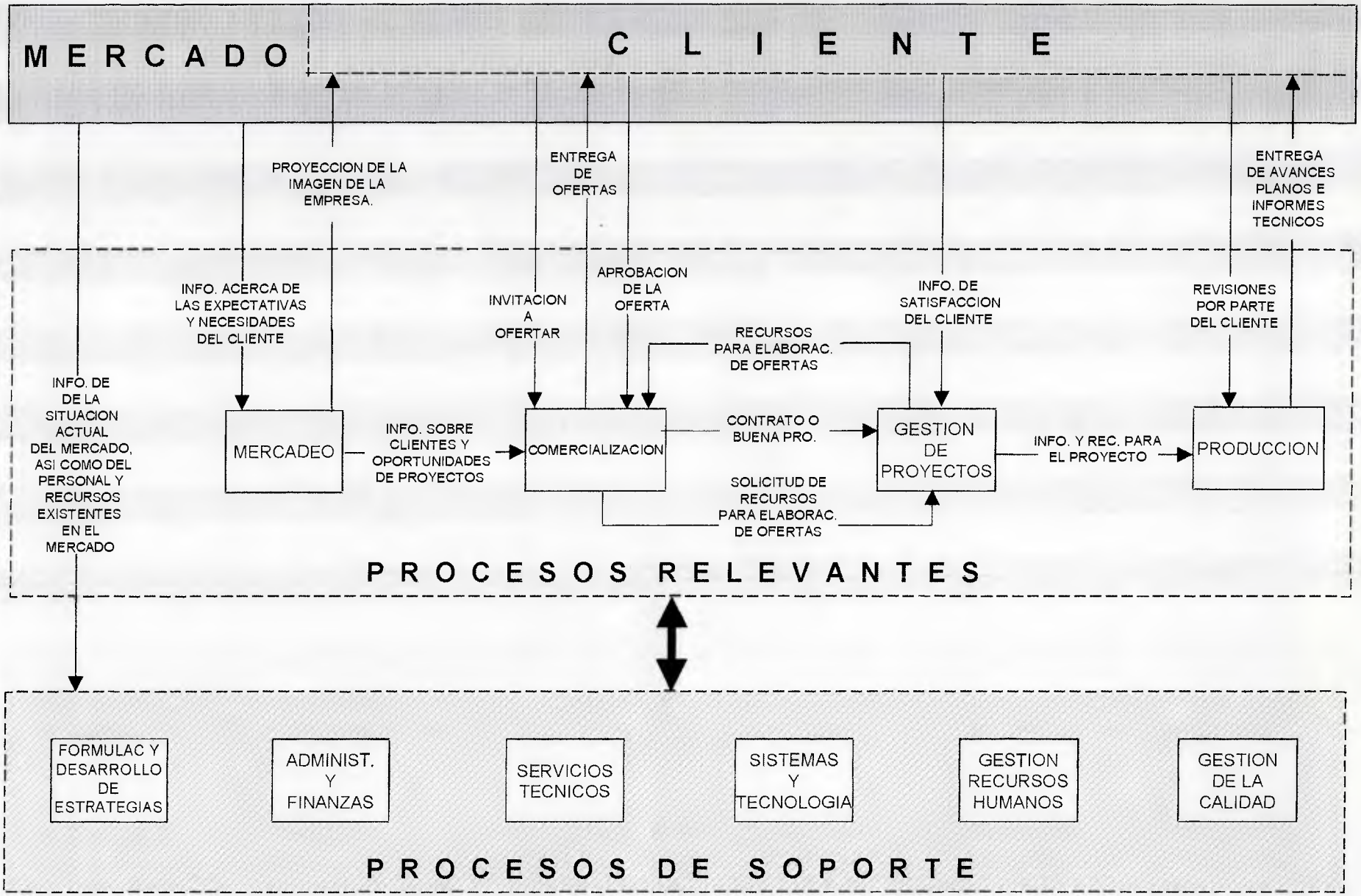
- ¿Se relaciona directamente con el cliente?.
- ¿El valor agregado al servicio que ofrece la Empresa es percibido por el Cliente externo?.

- ¿Los objetivos del proceso están en función del Cliente externo?.
- ¿Contribuye con los requerimientos del Cliente?.
- El 40% de los procesos de *Yanes & Asociados* se identificaron como relevantes, al obtener cuatro respuestas afirmativas al cuestionario; estos son: Mercadeo, Comercialización, Gestión de Proyectos y Producción; mientras que el 60% restante se definieron como procesos de soporte: Formulación y Desarrollo de Estrategias, Administración y Finanzas, Sistemas y Tecnologías, Servicios Técnicos, Gestión de Recursos Humanos y Gestión de la Calidad.

1.3 ELABORACIÓN DE LA GRÁFICA GLOBAL DE LOS PROCESOS QUE CONFORMAN A LA EMPRESA

Esta gráfica muestra como se relacionan los procesos que conforman a *Yanes & Asociados*, así como los elementos principales de entrada (insumos) y de salida (productos) de cada uno de sus procesos (*ver gráfica #2*). La representación gráfica se hizo de la siguiente manera:

- Los procesos se representaron a través de "*cajas*" que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Las interacciones entre los procesos se ilustra por medio de flechas que salen de un proceso hacia otro(s).
- Los insumos y productos asociados a cada proceso se especificaron junto a las flechas que entran y salen, respectivamente.
- Los proveedores internos y los clientes internos, se identificaron para cada proceso como se muestra:



Gráfica # 2. Gráfica de procesos global de la empresa

Gráfica #3. Elementos para la construcción de la gráfica de procesos global de la Empresa.

2. JERARQUIZACIÓN DE LOS PROCESOS

2.1 ASPECTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES

Se especifican a continuación los objetivos estratégicos de la empresa empleados en la matriz impacto-proceso.

OBJETIVO	CONTENIDO
Satisfacción del personal	Mejorar el clima organizacional e incrementar la motivación y el compromiso del personal hacia la empresa.
Rentabilidad	Lograr una adecuada rentabilidad para el desarrollo de la empresa y satisfacción de socios y asociados.
Especialización en las áreas de ingeniería	Ofrecer al cliente un personal especializado en el área de ingeniería requerida; así como un soporte técnico de primera.
Imagen de la empresa	Difundir la imagen de la empresa en las áreas de especialidad.
Grado de cumplimiento de los contratos	Cumplir con las especificaciones técnicas del contrato.
Satisfacción del cliente	Satisfacer o superar las expectativas del cliente en cuanto a la calidad del servicio prestado.

Tabla #2. Objetivos de la empresa

2.2 DISEÑO DE LA MATRIZ IMPACTO-PROCESO

Al diseñar la matriz impacto-proceso se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: escala, número de categorías, técnica de administración del cuestionario y codificación (*ver anexo #3*). A continuación se enuncian las técnicas elegidas y una breve explicación del criterio de selección.

- ***Escala***: se seleccionó la escala *Likert*, que por ser aditiva permite calcular fácilmente las puntuaciones de cada proceso.
- ***Número de categorías***: se establecieron cuatro (4) categorías (impacto alto, medio, bajo y nulo) y se estableció un número par de categorías para evitar que el respondiente hiciera valoraciones parciales.
- ***Técnica de administración del cuestionario:*** la técnica empleada fue la de "*autoadministrado*", que consiste en suministrar directamente la encuesta a los respondientes, orientarlos y que ellos seleccionen las respuestas. Se eligió esta técnica por ser la que garantiza en mayor medida que el respondiente llene el cuestionario con el menor número de dudas posibles. La matriz se aplicó dos veces para calcular la confiabilidad de la misma.
- ***Codificación:*** los valores asignados a las categorías son: impacto alto = 6 puntos, impacto medio = 4 puntos, impacto bajo = 2 puntos e impacto nulo = 0 puntos.

Los detalles para la selección de estos aspectos, así como la determinación del modo de valoración del cuestionario o del cálculo de la confiabilidad se muestra en el *anexo #2*.

2.3 SELECCIÓN DEL PERSONAL EVALUADOR

Las personas elegidas para la valoración de la matriz impacto-proceso conocen el funcionamiento de las diversas áreas de la organización. De las nueve personas seleccionadas, hay cinco que son responsables de la ejecución de al menos una de las actividades que conforman a los procesos relevantes, las cuáles se marcan con un asterisco (*) en la siguiente lista:

- Vicepresidente de Proyectos (*).
- Gerente de Calidad.
- Personal en el área de Mercadeo (*).
- Personal en el área de Comercialización y Ventas (*).
- Personal del área de Ingeniería (*).
- Personal del área de Producción Gráfica (*).
- Gerente de Recursos Humanos.
- Personal en el área de Servicios Técnicos.
- Auditor Interno.

Es importante destacar que para la valoración de la ***matriz impacto-proceso*** se solicitó al personal que evaluara la situación actual de la organización y de no considerar las situaciones ideales, pasadas o futuras de la empresa. A todos ellos se les comunicó que sus valoraciones serían estrictamente confidenciales, para evitar parcialidad en sus respuestas.

2.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS

Una vez aplicada la ***matriz impacto-proceso*** y recopilada la información, se calcularon las *puntuaciones definitivas* para cada proceso. Estas son la referencia numérica para la jerarquización de los procesos y se calculan promediando las *puntuaciones totales*

que obtuvo cada proceso en cada una de las dos entregas realizadas (*ver detalles del modo de valoración y del cálculo de puntuaciones en el anexo # 3*).

Las *puntuaciones definitivas* obtenidas se condensan en la siguiente tabla:

PROCESO	PUNTUACIÓN TOTAL OBTENIDA EN LA 1ERA. ENTREGA	PUNTUACIÓN TOTAL OBTENIDA EN LA 2DA. ENTREGA	PUNTUACIONES DEFINITIVAS	JERARQUIZACION
Formulación y desarrollo de estrategias	27	29	**28**	**5°**
Mercadeo	30	30	**30**	**3°**
Comercialización	32	30	**31**	**2°**
Gestión de proyectos	29	28	**29**	**4°**
Producción	*33*	*32*	*33*	*1°*
Administración y finanzas	25	24	**25**	**7°**
Servicios técnicos	19	19	**19**	**7°**
Sistemas y tecnología	20	19	**20**	**8°**
Gestión recursos humanos	26	28	**27**	**6°**
Gestión de calidad	19	20	**20**	**8°**

Tabla #3. Tabla de puntuaciones definitivas

Estas *valoraciones definitivas* ponen de manifiesto que el proceso que obtuvo la mayor puntuación fue "Producción", el cual será de ahora en adelante el proceso clave en el que se concentrará el estudio.

3. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCCIÓN

3.1 OBJETIVOS DEL PROCESO

- Contribuir con el desarrollo tecnológico en el servicio de dibujo y diseño asistido por computadora, a través del empleo de nuevos equipos e innovadoras técnicas y la capacitación del personal para ofrecer al cliente un producto de calidad en el menor tiempo y al más bajo costo.

- Desarrollar proyectos ajustados a procedimientos normalizados y actualizados, los cuales establecen la base para el *know-how* de cada una de las disciplinas, y así ofrecer un servicio competitivo para dar mayor satisfacción al cliente.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMAN AL PROCESO

Para dar inicio al proceso productivo, se requiere que los respectivos proveedores (*ver gráfico #2*) dispongan de los productos que servirán de insumos y que permitirán dar ejecución al proyecto. Estos se resumen en la siguiente tabla:

PROVEEDOR INTERNO	ACTIVIDAD ASOCIADA AL INSUMO	INSUMOS	RESPONSABLE
Gestión de proyectos	Asignación del equipo de trabajo	Personal	Vicepresidencia de proyectos, gerencia de ingeniería, y las disciplinas
Comercial y gestión de proyectos	Especificación de la actividades a realizar durante la ejecución del proyecto	Programa de trabajo según la oferta aprobada	Comercial, gerencia de ingeniería y las distintas disciplinas.
Gestión de Proyectos	Coordinación de las actividades a ejecutar	Planificación	Servicios técnicos y las disciplinas.
Gestión de Proyectos	Estimación de los recursos económicos	Presupuestos	Servicios técnicos y las disciplinas.
Gestión de Proyectos	Control de calidad del proyecto	Manual de calidad del proyecto	Gerencia del proyecto, disciplinas y gerencia de calidad.
Gestión del proyectos	Control del proyecto	Manual del proyecto	Gerencia del proyecto.

Tabla #4. Tabla de los proveedores internos e insumos del proceso Producción.

El proceso productivo concentra sus actividades en dos grandes bloques: ***Diseño***, ejecutado por el grupo de ingenieros asignados al proyecto, y ***Producción gráfica*** que concreta el diseño de ingeniería con la elaboración de planos por los operadores del software "*AutoCAD*".

Dada la naturaleza de estas actividades y los responsables de las mismas, fue preciso definirlos como dos subprocesos dentro del proceso productivo, para que el análisis y evaluación de su respectivo desempeño fuera más objetivo y simple.

Subproceso: Diseño

El diseño exige un análisis integral del entorno del proyecto que permita definir las variables de control, a través de las cuales se establecen los criterios necesarios para solucionar el problema planteado, dadas las necesidades expuestas por el cliente. Este subproceso involucra un equipo multidisciplinario, el cual se integra –según el alcance del proyecto- para trabajar coordinadamente en las distintas áreas de especialización o disciplinas, con el fin de lograr la culminación exitosa del mismo.

Dependiendo del tipo de proyecto, habrá una secuencia preestablecida en el proceso de diseño de las distintas disciplinas; por ejemplo: si el proyecto se trata de edificaciones, la disciplina líder es Civil que precisa los planos topográficos y de estructuras, para luego acoplarse con Arquitectura y Mecánica, posteriormente Electricidad y luego Instrumentación, con la cual se concluye el proyecto. Sin embargo, cualquiera que sea la secuencia de diseño, cada disciplina cumplirá las siguientes fases:

- **Análisis del entorno**

  Está compuesto por dos etapas: una fase de *pre-ingeniería –realizada en el proceso comercial-* en el cual se analizan los requisitos del cliente y en función de éstos y de la capacidad técnica de la empresa, se propone una oferta al cliente, que de ser aprobada dará inicio al proyecto. La segunda fase, corresponde a *la identificación y revisión de los elementos de entrada*; para ello, cada disciplina realiza un análisis de

los datos recopilados y criterios establecidos en la oferta, además de la información adicional que es suministrada por el cliente: bocetos, estudios técnicos, planos, informes de otras disciplinas de la empresa, entre otros. Toda esta información permitirá establecer las bases y criterios para el diseño.

- **Fase conceptual**

Una vez definidas las bases y criterios de diseño, cada disciplina comenzará a analizar las posibles alternativas que pudieran ajustarse a los requerimientos exigidos. Se elabora entonces el diagrama conceptual con el fin de solicitar diversas opiniones de los integrantes del equipo de trabajo, para escoger la alternativa con mayor aceptación.

- **Diseño esquemático**

El equipo de trabajo selecciona la propuesta y se realiza un estudio detallado de la misma, que permita obtener diagramas de localización: croquis, distribución de espacio, de equipos y otras instalaciones.

- **Diseño detallado**

En éste se especifican los detalles técnicos para realizar el proyecto. Se precisan los materiales, instrumentos, equipos e instalaciones que de acuerdo a los cálculos del diseño y a las especificaciones de los productos disponibles en el mercado, satisfagan los criterios de diseño.

Cada fase concluye con la producción gráfica que plasma los resultados del diseño e introduce las modificaciones pertinentes, para obtener así un diseño y, por ende, un proyecto factible.

Subproceso: Producción Gráfica

Presta servicios de dibujo y diseño asistido por computadora con herramientas como el software "*AutoCAD*". De este subproceso, se obtendrán los planos requeridos en formato digital e impresos.

Las actividades del equipo de trabajo pueden variar dependiendo de la especialización del personal que labora en este departamento. Se pueden clasificar de este modo:

- ***Operador de CAD I:*** se dedica a la trascripción de croquis de planos, utilizando la información clara, precisa y específica que le aporta el ingeniero.
- ***Operador de CAD II:*** es más versátil en lo que a trascripción de croquis se refiere. Está en capacidad de detectar pequeños errores de cálculo: verificar cotas y coordenadas, entre otros. Además posee mayor dominio del software, lo que le permite programarlo y personalizarlo.
- ***Proyectista:*** es un personal altamente calificado que tiene suficiente criterio para desarrollar el diseño asistido por computadora. Puede efectuar cambios de diseño previa consulta con el ingeniero del proyecto.

Los principales productos del proceso productivo y sus clientes se resumen en la siguiente tabla:

PRODUCTOS	CLIENTE	DPTO. ASOCIADO
Planos e informes técnicos	Cliente externo	---
Reportes financieros	Gestión de proyectos	Vicepresidencia de proyectos
Reportes avance de proyectos	Gestión de proyectos	Vicepresidencia de proyectos y Gerencia de Ingeniería.
Reporte del cronograma actividades.	Servicios técnicos	Departamento de servicios técnicos
Facturación periódica	Administración y finanzas	Departamento de administración y finanzas.

Tabla # 5. Tabla resumen de los clientes y productos del proceso Producción.

3.3 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Subproceso: Diseño

Las actividades de diseño involucran un grupo multidisciplinario de ingenieros, que se agrupan entorno a su respectiva área de especialización, la cual es gerenciada por el líder de disciplina; por su parte, el Gerente de proyecto coordina a los líderes de disciplina de los diversos equipos de trabajo a fin de lograr un diseño coherente y ajustado a las especificaciones del cliente.

Subproceso: Producción grafica

El equipo de trabajo que lo integra está coordinado y supervisado por el jefe del departamento, quien distribuye su personal de acuerdo a la solicitud del servicio y a las capacidades técnicas de cada integrante del grupo.

3.4 MATRIZ D.A.F.O. DEL PROCESO

DEBILIDADES	FORTALEZAS
• Deficiente comunicación y coordinación entre las partes involucradas en el proceso. • No se lleva un registro de las opiniones y quejas del cliente durante la ejecución del proyecto. • La insatisfacción del personal por las dificultades económicas que atraviesa la empresa.	• La trayectoria que en ingeniería la empresa ha adquirido. • La experiencia que a nivel técnico posee su personal. • La ejecución de proyectos con las empresas extranjeras como por ejemplo SINCOR. • La capacitación y fogueo que recibe el personal sin experiencia.
AMENAZAS	**OPORTUNIDADES**
• Un mercado limitado y especializado que establece constantemente nuevas pautas técnicas de competitividad. • El desarrollo tecnológico que otras empresas del mismo ramo han adquirido en los últimos tiempos.	• El servicio externo de impresiones de planos que generan otra fuente de ingreso para la compañía aprovechando la capacidad del equipo que posee la empresa. • Su participación en el consorcio *Yánes & Vergara.*

Tabla #6. Matriz D.A.F.O.

3.5 ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE CARACTERIZACIÓN

3.5.1 GRAFICA O RED DE PROCESOS

En esta se muestran los subprocesos *diseño* y *producción gráfica* que conforman al proceso "producción", así como el conjunto de actividades que se realizan para el diseño e impresión de planos en *Yanes & Asociados* (*ver anexo #4)*.

3.5.2 FLUJOGRAMAS

Esta gráfica detalla la secuencia de actividades que se siguen desde la revisión de los elementos de entrada hasta el envío al cliente y además se especifican los responsables de su ejecución (ver *anexo #5*).

3.5.3 DIAGRAMA DEL PROCESO

Esta contempla la secuencia de actividades de: operación, transporte, inspección y demoras entre otras, que se ejecutan para la elaboración e impresión de planos (*ver anexo #6)*

4. DETECCIÓN DE PROBLEMAS

4.1. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Indicador Establecido para el Trabajo de Grado

Para estudiar el proceso productivo se planteó la necesidad de agrupar sus actividades en dos subprocesos: ***diseño*** y ***producción gráfica***. Por ello fue necesario establecer un nuevo indicador que cuantificara la coordinación existente entre ambos subprocesos.

Este indicador es el ***promedio de modificaciones por plano***, que registra los cambios realizados a un mismo plano, porque no cumplen con algunas de las especificaciones planteadas, bien sea por el equipo de ingenieros, los dibujantes o el cliente. El registro correspondiente a dichas modificaciones se realiza en el formato *hoja de vida del plano*. Estas modificaciones pueden ser de distinta índole, que van desde agregar una línea hasta la modificación del diseño. La empresa ha establecido un valor referencial de cuatro (4) modificaciones por plano, dado que cada plano tiene cuatro emisiones reglamentarias:

- Emisión para comentarios.
- Emisión para aprobación.
- Emisión para incorporación de los comentarios del cliente.
- Emisión para construcción.

Los aspectos que definen dicho indicador se resumen en la siguiente tabla:

NOMBRE DEL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	PERSONAL QUE LO DOCUMENTA PERIÓDICAMENTE	RESPONSABLE DE SU ESTUDIO	PARÁMETRO QUE MIDE
Número de modificaciones por plano	Hoja de vida de los planos	Se registra para cada plano	Jefe de producción gráfica	Aun no se ha asignado	Retrabajo

Tabla #7. Aspectos que definen al indicador establecido

Para estimar el valor de este indicador en cada proyecto, se realizó un muestreo aleatorio simple según la población de planos de cada proyecto, el cual se detalla en el *anexo #13*.

4.2 ANÁLISIS DEL INDICADOR DE GESTIÓN

En cada proyecto se elaboran al menos 50 planos entre las distintas disciplinas. Cada plano debió modificarse a lo sumo 4 veces según el valor referencial establecido por la empresa dadas las etapas de diseño que se ejecutan en el proyecto; al excederse este valor se manifiesta una disfunción en el proceso que se traduce en retrabajo, que implica mayores costos y demoras.

Este planteamiento promovió la evaluación de la coordinación existente entre los subprocesos de *diseño* y *producción gráfica*, durante la ejecución del proyecto. Para ello, se realizó una comparación entre los tres últimos proyectos ejecutados por la empresa, y de esta manera observar, la variación del indicador con respecto al valor referencial y a la ejecución de cada proyecto.

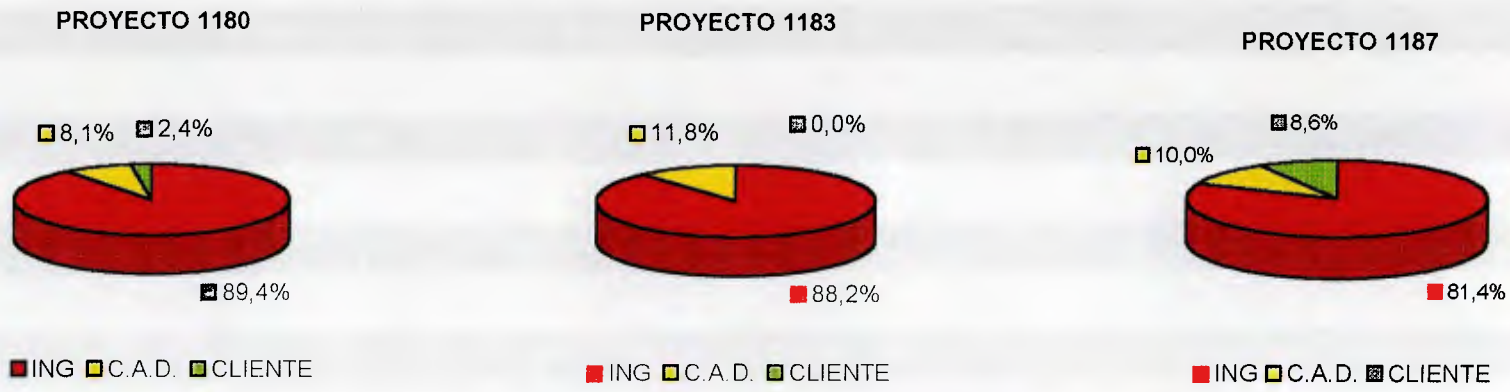
Proyecto 1180

- ***Nombre:*** Administración Complex.
- ***Cliente:*** Sincor.
- ***Ubicación en campo***: Edo. Anzoátegui. Jose.
- ***Descripción del proyecto:*** Ingeniería básica y de detalle de las edificaciones administrativas de un complejo petrolero.
- ***Evaluación de la ejecución del proyecto:***

Se evidencia la ausencia de coordinación entre diseño y producción gráfica, pues se registró 7,3 en el promedio de ajustes por plano, lo cual excede en un 82,5% al valor referencial de 4 modificaciones por plano. De esta muestra se contabilizaron 1711 modificaciones en un muestra de 234 planos, de las cuales el 89,4% corresponde al área de ingeniería, un 8,1% a producción gráfica y 2,4% al cliente (*ver gráfico #4)*.

Gráfica # 4. RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO

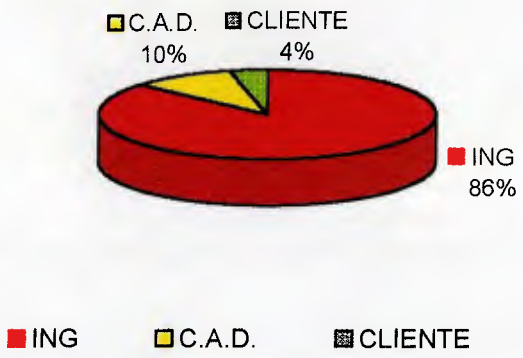
PROPORCIONES DE LAS MODIFICACIONES PARA LOS PROYECTOS:



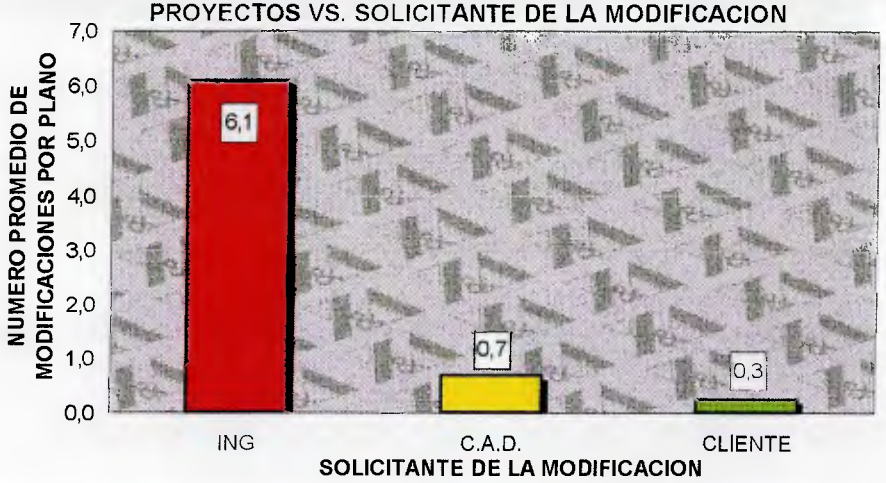
	MODIFICACIONES			
PROYECTO	ING	C.A.D.	CLIENTE	TOTAL
1180	6,6	0,6	0,2	7,3
1183	6,0	0,8	0,0	6,8
1187	5,7	0,7	0,6	7,0
PROMEDIO	6,1	0,7	0,3	7,0

TOTALES

PROPORCIONES DE LAS MODIFICACIONES PARA LOS TRES PROYECTOS



NUMERO PROMEDIO DE MODIFICACIONES POR PLANO DE LOS TRES PROYECTOS VS. SOLICITANTE DE LA MODIFICACION



Proyecto 1183

- ***Nombre:*** Toma superficial sobre el río Neverí.
- ***Cliente:*** PDVSA – DAO – MGA.
- ***Ubicación en campo:*** Estado Anzoátegui.
- ***Descripción del proyecto:*** Instalación de un sistema de bombeo.
- ***Evaluación de la ejecución del proyecto:***

En este proyecto se registró lo siguiente: el promedio de ajustes por plano fue de 6,8 modificaciones, lo cual excede en un 70% el valor referencial estimado por la empresa de 4 modificaciones por plano. Asimismo, se comprobó que un 88,2% de las 142 modificaciones de una muestra de 21 planos correspondían a ingeniería y el 11,8% a los operadores de C.A.D. (*ver gráfico #4*).

Proyecto 1187

- ***Nombre:*** Marazuata y las Isletas.
- ***Cliente:*** SINCOR.
- ***Ubicación en campo:*** Pariaguán y Puerto Píritu, respectivamente.
- ***Descripción del proyecto:*** Ingeniería básica y de detalle de dos desarrollos habitacionales.
- ***Evaluación de la ejecución proyecto:***

El promedio de modificaciones por plano que se obtuvo de una muestra de 51 planos, fue de 7,0 lo cual excede en 75% el valor referencial (4 modificaciones por plano). Además, se estimó que los 63 planos requeridos en el proyecto fueron modificados en 355 oportunidades, siendo el 81,4% de estas modificaciones atribuidas a ingeniería, el 10% a los operadores de CAD y el 8,6% restante al cliente (*ver gráfico #4)*.

En la tabla siguiente se condensa los resultados anteriormente expuestos para cada proyecto:

PROYECTO	MODIFICACIONES ATRIBUIDAS A:						TOTAL	
	ING.		C.A.D.		CLIENTE			
	CIFRA	%	CIFRA	%	CIFRA	%	CIFRA	%
1180	6,6	8[illegible]	0,6	8,1	0,2	2,4	*7,3*	*100*
1183	6,0	88,2	0,8	11,8	0,0	0,0	*6,8*	*100*
1187	5,7	81,4	0,7	10,0	0,6	8,6	*7,0*	*100*
PROMEDIO	*6,1*	*86,3*	*0,7*	*9,9*	*0,3*	*3,7*	*7,0*	*100*

Tabla #8. Modificaciones atribuidas a ING., C.A.D. y el Cliente

- Las modificaciones atribuidas a Ingeniería, en promedio arrojaron 6,1 modificaciones por plano para los tres proyectos y una varianza de 0,21 lo que representa un 86,3% del total de modificaciones en cada proyecto.
- Las modificaciones atribuidas a C.A.D., en promedio se obtuvo 0,7 modificaciones por plano y una varianza de 0,01; lo que representa un 9,9% del total de modificaciones en los tres proyectos anteriores.
- Las modificaciones solicitadas por el cliente resultaron en promedio 0,3 modificaciones por plano y una varianza de 0,09 representando así un 3,7% de las modificaciones por plano totales en cada proyecto.

Los tres proyectos se ejecutaron bajo los mismos procedimientos generales pero con distintos equipos de ingenieros, observándose a través de la comparación realizada un promedio de 7,0 modificaciones por plano, con lo que se excede en un 75% el valor referencial de 4 modificaciones por plano; lo cual representa un retrabajo que se traduce en mayores costos en la gestión y disminuyen la utilidad de la empresa.

Estimación de los costos asociados al retrabajo

$$\frac{\text{cos tos retrabajo}}{\text{año}} = \left[\left(\frac{\text{prom. mod ific.}}{\text{plano}} - \frac{\text{valor referencial mod ific.}}{\text{plano}}\right) * \frac{\text{prom. HH}}{\text{mod ificación}} * \frac{\text{cos to prom. (Bs)}}{\text{1HH}}\right] * \frac{\text{total planos}}{\text{año}}$$

$$\frac{\text{cos to retrabajo}}{\text{año}} = \left[\left(\frac{\text{7 mod ificaciones}}{\text{plano}} - \frac{\text{4 mod ificaciones}}{\text{plano}}\right) * \frac{\text{10 HH}}{\text{mod ificacion}} * \frac{\text{11.000 (Bs)}}{\text{1 HH}}\right] * \frac{\text{496 planos}}{\text{año}}$$

$$\boxed{= \mathbf{163.680.000\ Bs.}}$$

Cifra que representa aproximadamente un 37 % de las utilidades para 1.999 (según datos suministrados por la gerencia comercial, *ver anexo #18*).

Consideraciones para la estimación:

- El promedio de modificaciones por plano (7,0) se obtuvo del muestreo aleatorio de las hojas de vida de los planos (*ver anexo #14*). Este promedio incluye modificaciones atribuidas a ingeniería, operadores de C.A.D. y al cliente.
- El valor referencial de 4 modificaciones por plano, es establecido por la empresa como el valor máximo de modificaciones en un plano.
- El número de horas-hombre requeridas para modificar un plano posee una alta variabilidad, debido a que las modificaciones pueden ser de distinta índole: desde agregar una línea hasta modificar parte del diseño.
- De acuerdo al muestreo realizado se obtuvo un promedio de 1,45 días para cada modificación, el cual carece de precisión debido a que el formato de la hoja de vida de los planos sólo es capaz de discriminar el tiempo en días y no detalla horas de solicitud

y horas de entrega. (*ver anexo #14*). Por referencia del personal se estima que ese valor esté cercano a 10HH, considerando un escenario optimista para la empresa.

- La costo promedio por horas-hombre de trabajo para la Empresa es aproximadamente 11.000 Bs./HH. Este se estimó multiplicando por 1/3 del valor a las horas-hombre ofrecidas en el mercado. En el año 1.999 se ofrecieron a 33.912 Bs./HH. (Se consideró un escenario optimista para la empresa).
- El número total de planos producidos por año, se calculó promediando el volumen de planos en los últimos tres años finalizados 1.999, 1.998 y 1.997. Estas cantidades fueron 508, 493 y 488, respectivamente, dando así un promedio 496 planos / año.
- Las utilidades de la empresa se determinaron a partir del 27,2 % del monto contratado, el cual fue de 1.624.102.342 Bs. para el año 1.999 (*ver anexo #18*).

5. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS POTENCIALES

Para identificar las causas que ocasionan el exceso de modificaciones en los planos, se reunió un grupo de seis personas que laboran en este proceso, para realizar la dinámica de grupo llamada "lluvia de ideas", con el fin de obtener la apreciación de cada miembro del equipo acerca del problema.

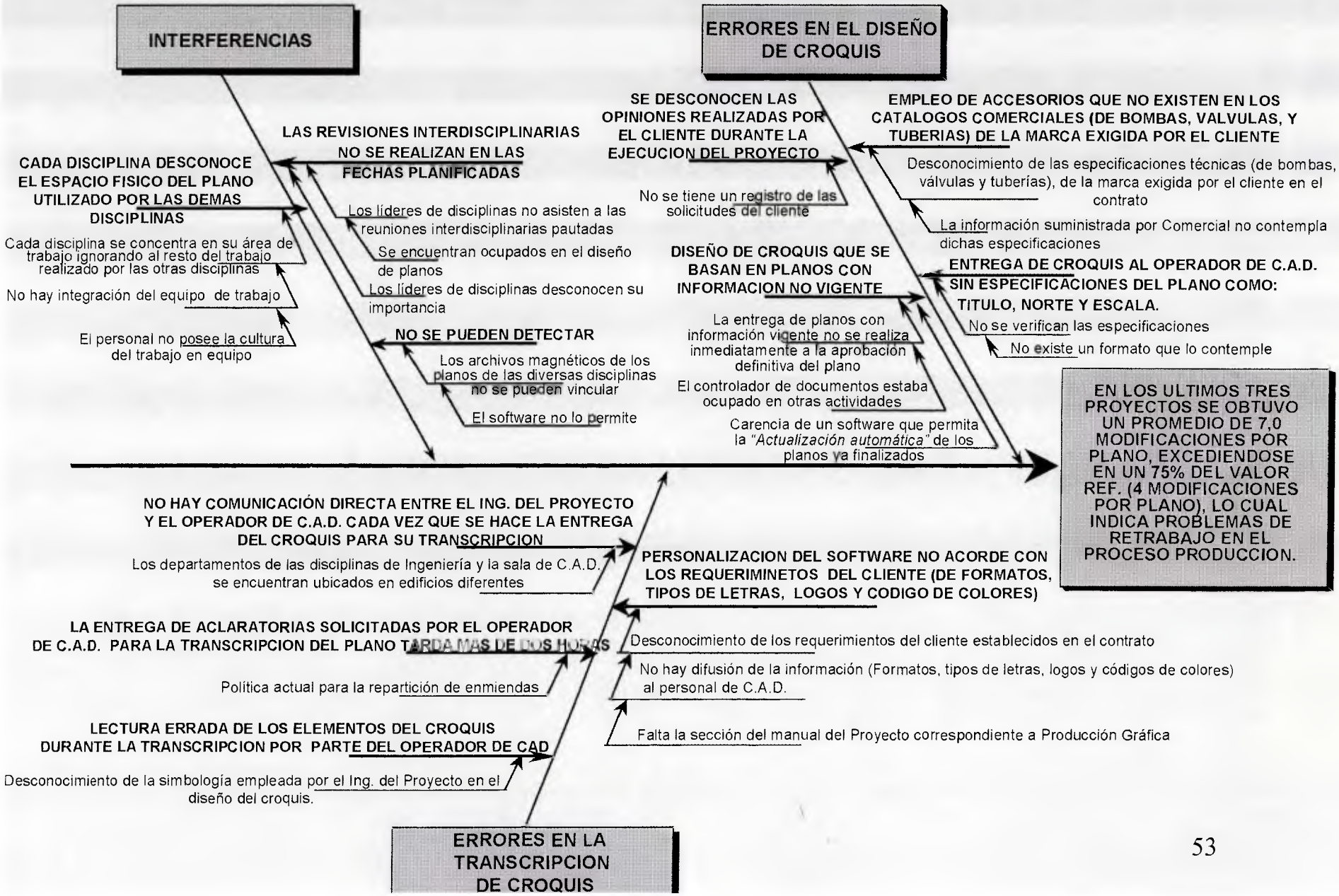
En el diagrama causa-efecto que se muestra en *la gráfica #5*, se sintetizó el análisis que se obtuvo del problema, mostrando así las causas principales del mismo y las respectivas causas raíces.

Selección de las causas raíces a estudiar

El formato de *la hoja de vida del plano* precisa quiénes solicitan las modificaciones a realizar sobre los planos pero no discriminan el porqué de dichas modificaciones, por lo cual los registros resultaron insuficientes para efectuar la verificación de las causas raíces.

Por este motivo, para la selección de las causas se empleo la técnica consenso. Para ello, cada integrante del grupo de trabajo, seleccionó (7) siete causas –principio de

Gráfica #5. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO



discernimiento de las técnicas de grupo nominal– que según el criterio del evaluador contribuyen a la aparición del problema. Los resultados obtenidos en esta selección preliminar se muestran en un histograma (*ver gráfica #6*).

Posteriormente, cada participante jerarquizó las siete causas seleccionadas, según el orden de importancia: adjudicando (7) siete puntos a la que según su criterio revistiese mayor importancia y (1) uno a la de menor importancia, este proceso se repite hasta que cada causa sea ponderada. De este modo se obtuvo una ponderación total que permite jerarquizar las causas, en virtud de la percepción que tengan los integrantes del equipo de trabajo acerca del problema, y seleccionar aquellas que concentren mayor puntuación, aplicando el principio de Pareto. Los resultados se muestran en la *gráfica #7*.

SELECCIÓN DE LAS CAUSAS

Gráfica #6. **HISTOGRAMA DE LAS CAUSAS SELECCIONADAS POR EL PERSONAL**

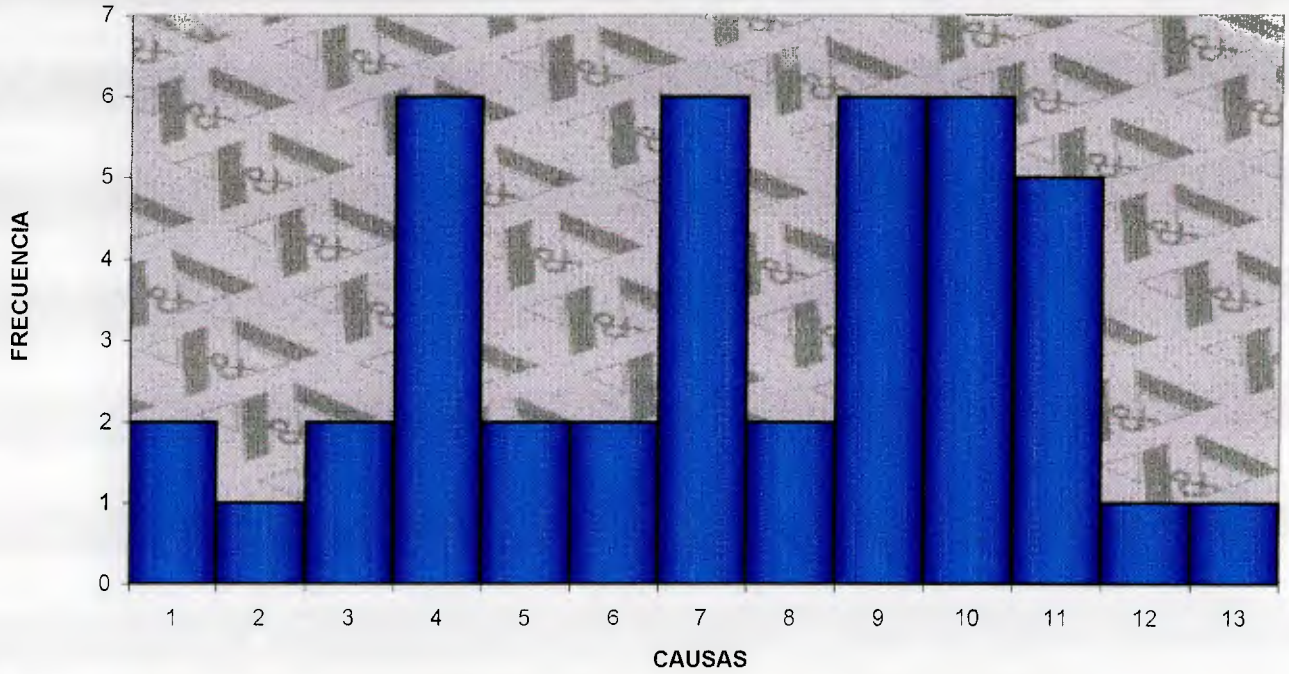


Tabla #9. **CAUSAS SELECCIONADAS**

N° CAUSA	FREC.	CATEGORIA	CAUSAS
1	2	INTERFERENCIAS	El personal no posee la cultura del trabajo en equipo.
2	1		Líderes de disciplinas no asisten a reuniones interdisciplinarias por estar ocupados en el diseño de planos.
3	2		Los líderes de disciplinas desconocen la importancia de las revisiones interdisciplinarias.
4	6		El software actual no es capaz de detectar las interferencias.
5	2	ERRORES EN EL DISEÑO DE CROQUIS	No se tiene un registro de las opiniones que hace el cliente durante la ejecución del proyecto.
6	2		Controlador de documentos ocupado en otras actividades.
7	6		Carencia de un software que permita la "Actualización Automática" de los planos ya finalizados.
8	2		Información suministrada por Comercial no contempla especificaciones técnicas de las marcas de (bombas, válvulas y tuberías).
9	6		No se verifican si el croquis que va a ser enviado a C.A.D. incluye especificaciones como: Título, Norte y escala.
10	6	ERRORES EN LA TRANSCRIPCION DEL CROQUIS	Los departamentos de las disciplinas y la sala de C.A.D. se encuentran ubicados en edificios diferentes.
11	5		Política actual para la repartición de enmiendas.
12	1		Desconocimiento del operador de C.A.D. de la simbología empleada por el Ing. del Proyecto en el diseño de croquis.
13	1		Falta la sección del Manual del Proyecto correspondiente a Producción Gráfica.
	42		

JERARQUIZACION DE LAS CAUSAS

Gráfica #7. PUNTUACIONES OBTENIDAS EN CADA CAUSA

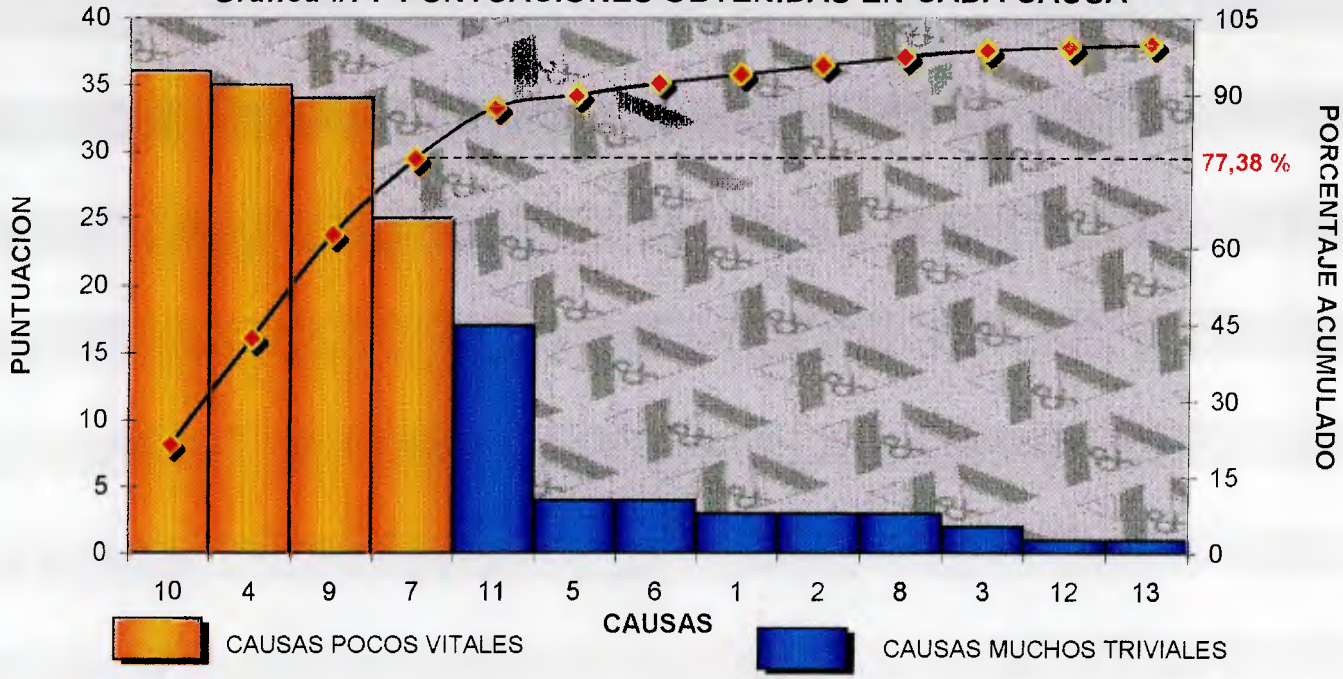


Tabla #10. PUNTUACIONES OBTENIDAS PARA CADA CAUSA

CAUSA	PERSONAS						PUNTUACION TOTAL	ORDEN
	1	2	3	4	5	6		
1	1	0	0	2	0	0	3	7°
2	0	3	0	0	0	0	3	7°
3	0	1	0	1	0	0	2	8°
4	7	4	7	5	7	5	35	2°
5	0	0	0	0	2	2	4	6°
6	2	0	2	0	0	0	4	6°
7	3	5	4	6	3	4	25	4°
8	0	2	0	0	1	0	3	7°
9	5	7	6	4	5	7	34	3°
10	6	6	5	7	6	6	36	1°
11	4	0	3	3	4	3	17	5°
12	0	0	0	0	0	1	1	9°
13	0	0	1	0	0	0	1	9°
							168	

6. PROPUESTAS DE MEJORAS

6.1 ADQUISICIÓN DEL SOFTWARE

- ***Descripción***

Las interferencias técnicas surgen cuando dos o más disciplinas disponen de un espacio común para ubicar los elementos de sus respectivos diseños. Estas surgen porque el diseño de cada una de las disciplinas se realiza de manera simultánea, recibiendo una escasa verificación conjunta y periódica con el diseño global del proyecto. Para que dicha verificación sea más efectiva, se propone la adquisición de un software especializado que detecte las interferencias para evitar coincidencia en la ubicación de los elementos del diseño de dos o más disciplinas.

- ***Objetivo***

Emplear nuevas herramientas que contribuyan a la identificación de interferencias técnicas, que permitan disminuir los errores de diseño que estas ocasiona.

- ***Responsable***

Vicepresidencia técnica y jefe de producción gráfica.

- ***Costos***

La evaluación técnica-económica que se realizó para la selección del software, contempla aspectos técnicos, plataforma tecnológica, compatibilidad y costos. Esta se especifica en el *anexo N° 7*.

6.2 LISTA DE CHEQUEO

La lista de chequeo es un formato que contempla un conjunto de ítems, los cuales indican la información que ha de ser incluida y especificada en los croquis, por el Ingeniero de Proyectos antes de enviarlo a producción gráfica.

- ***Descripción***

La lista de chequeo debe referirse a una disciplina específica, puesto que los aspectos que ésta contiene varían según la especialidad. Se muestra un formato general en el *anexo #19* y el correspondiente a la disciplina mecánica en el *anexo #20.*

- ***Objetivo***

La implementación de este formato tiene como objeto disminuir las devoluciones que se ejecutan cuando el operador de C.A.D. se dispone a transcribir el croquis y se percata de la ausencia de alguna especificación en el mismo. De este modo, el plano regresa al Ingeniero de Proyecto iniciando nuevamente el ciclo.

Al evitar estas devoluciones la secuencia de actividades se optimiza, tal y como se muestra en el diagrama de procesos del método propuesto (*ver anexo #21).*

- ***Responsables***

Los ingenieros de proyectos y los operadores de C.A.D. son los responsables de la implementación, actualización y uso del formato.

- ***Costos***

Los bajos costos de esta herramienta (soporte papel), se reducen aún más si el formato se incluye en la red interna de la empresa, a disposición de cualquier personal interesado.

6.3 REDISTRIBUCIÓN DE DEPARTAMENTOS

Consiste en el reordenamiento del espacio físico de las áreas correspondientes a los departamentos de ingeniería, producción gráfica y servicios generales.

- ***Descripción***

El departamento de producción gráfica se encuentra actualmente ubicado en el 2do piso del edificio R.I.V., mientras que los departamentos de ingeniería se encuentran ubicados en el 5to piso del edificio vecino *Johnson & Johnson* (*ver anexo #22*). Dada esta distribución, cuando deben enviarse los planos desde o hacia cualquiera de estos departamentos, son colocados en almacenes temporales, a la espera de los mensajeros encargados de su traslado.

La propuesta consiste en ubicar la sala de producción gráfica en el 5to piso de edificio *Johnson & Johnson* y ubicar el departamento de servicios generales en 2do piso del edificio R.I.V. (*ver anexo #23*).

- ***Objetivo***

Promover la integración entre las diversas disciplinas de ingeniería y producción gráfica, para incentivar la comunicación que debe existir entre estos equipos de trabajo, eliminando así los intermediarios y con ellos las demoras en la circulación de los planos. Las mejoras en el proceso se muestran en el *anexo #24.*

- ***Responsables***

Las gerencias de: ingeniería, servicios generales y sistemas y tecnologías.

- ***Costos***

La redistribución contempla la demolición de cuatro (4) tabiques en el área de ingeniería, donde actualmente se encuentran las disciplinas de procesos en el edificio *Johnson & Johnson*, los costos estimados para la redistribución de departamentos son:

costo redistribución = costo demolición de 4 tabiques + costo bote de escombros

costo redistribución = 70.000 Bs. + 60.000 Bs.

***costo redistribución* = 130.000 Bs.**

La estimación anterior contempla lo siguiente:

- El presupuesto de la demolición / desmontaje de tabiques fue realizado por una empresa especializada en trabajos de este tipo. Las dimensiones de los tabiques son: dos tabiques "*drywall*" de 3m x 1,6m x 0,1m y 2 tabiques "*drywall*" de 2m x1,6m x 0,1m; dando un total de 1,6m^3 de escombros.
- El desecho de escombros se estimó en 60.000 bolívares (costo transporte de camión).
- Los costos asociados a la mudanza de equipos desde la sala de C.A.D. (Edif.. R.I.V) hasta el Edif. *Johnson & Johnson*, no se contemplan, pues *Yanes & Asociados* posee personal para dichos traslados. El tiempo estimado para la mudanza es de dos meses.

6.4 IMPLANTACIÓN DE INDICADORES

6.4.1 INDICADOR HORA HOMBRE PROMEDIO POR MODIFICACIÓN DE PLANOS

Un indicador que se propone para medir y controlar el retrabajo en el proceso Producción es el ***Horas Hombre promedio / modificación de planos***, cuya implantación se facilita dada la cultura que posee el personal de registrar la información en las *hojas de vida de los planos*, a pesar de no ser analizadas por la empresa en la actualidad.

A continuación se especifican los criterios fundamentales para el diseño del indicador:

- ***Definición (Expresión Matemática)***

$$\left(\frac{\text{HH promedio}}{\text{modificacion de planos}}\right) = \frac{\text{HH promedio ING.}}{\text{modificacion}} + \frac{\text{HH promedio C.A.D.}}{\text{modificacion}} + \frac{\text{HH promedio Cliente}}{\text{modificacion}} \;;$$

HH promedio Ingeniería. / modificación = cifra que se obtiene luego de promediar los tiempos consumidos por los Ingenieros del Proyecto para hacer correcciones a los planos que fueron devueltos por los operadores de C.A.D., al presentar *errores en la elaboración del croquis* o *interferencias con planos de otras disciplinas*.

HH promedio C.A.D. / modificación = tiempo que se obtiene al promediar los períodos de tiempo que emplean los operadores de C.A.D. en corregir los planos que les fueron devueltos por Ingeniería por *errores de transcripción*.

HH promedio Cliente / modificación = promedio de los tiempos consumidos por el personal de diseño o producción gráfica para hacer las correcciones solicitadas por el cliente.

Los parámetros descritos anteriormente se pueden determinar a partir de la información contenida en las columnas correspondientes a las horas de salida y entrada en el "*formato propuesto para la hoja de vida de planos*" (*ver anexo #25, columnas 9-10 y 19-20*), para los casos que correspondan (atribuidos a ING., a C.A.D. o al Cliente).

- ***Objetivo***

Expresar el número promedio de Horas Hombre (del personal de diseño o producción gráfica), que son consumidas para corregir los planos devueltos y medir así el tiempo asociado al retrabajo en Producción.

Este indicador permitirá a los Gerentes del Proyecto, estimar el costo asociado al retrabajo con sólo multiplicarlo por el costo promedio de una Hora-Hombre de un Ingeniero o de un operador de C.A.D.

- ***Responsabilidad***

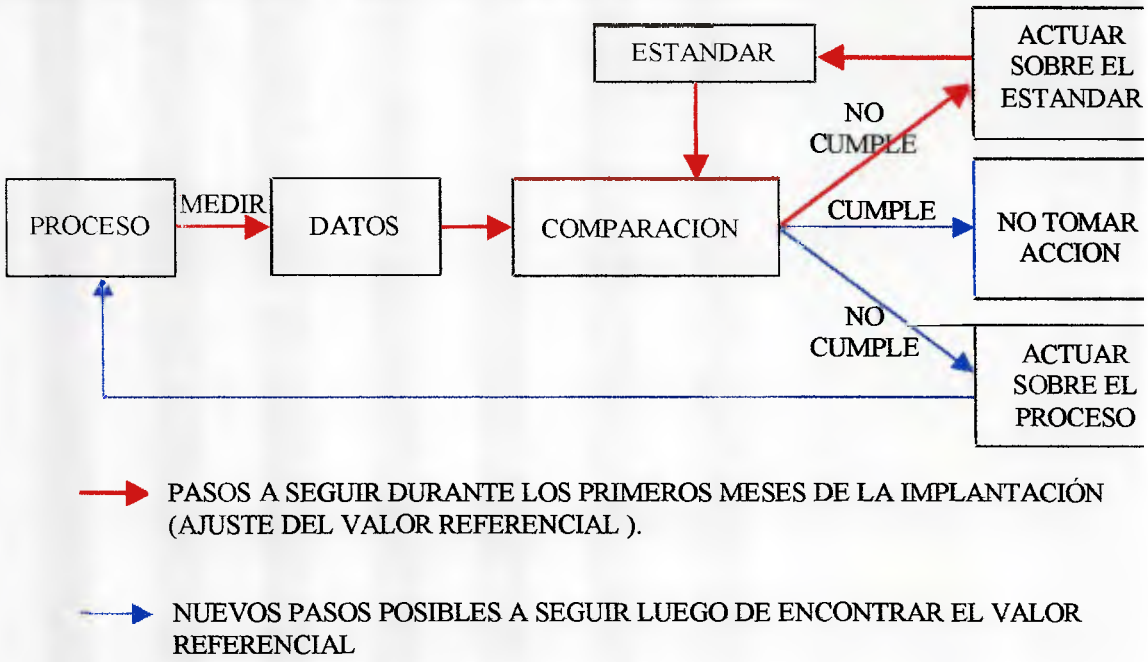
El encargado del registro este indicador es el Jefe de Producción Gráfica, por ser la persona que tiene el conocimiento y el acceso a las *hojas de vida* de todos los planos realizados por la Empresa.

- ***Periodicidad***

Este indicador deberá ser medido cada mes en su fase inicial de implantación hasta que el número de las modificaciones por plano se estabilice en un nuevo valor referencial. Posteriormente se deberá medir cuando se consuma el 25%, 50%, 75% y 100% de las horas HH planificadas para cada proyecto y hacer un seguimiento del indicador que permita estudiar posibles tendencias relacionadas con el ciclo de vida del proyecto.

- ***Nivel de Referencia***

Estará representado por el valor que se obtenga de las mediciones de los primeros meses luego de su estabilización, el cual se deberá ir ajustando con el paso del tiempo (según el ciclo de control. *ver gráfica # 8).*



Gráfica #8. Ciclo de Control para el ajuste del valor referencial del indicador

- ***Fuente de información***

El documento en el que se registra la información es la *hoja de vida de los planos*, a la cual se sugieren modificaciones, tal como se muestra en el *anexo #25*.

Cada una de las columnas que conforman este nuevo formato de *hoja de vida de los planos* (en la sección correspondiente a diseño) deben ser rellenadas por el Ingeniero del Proyecto, como se indica en el *anexo #26*.

6.4.2 INDICADOR DEL PORCENTAJE DEVOLUCIONES DE PLANOS

Este indicador se propone para controlar el retrabajo que se presenta cada vez que un operador de C.A.D regresa el plano al Ingeniero del Proyecto por las siguientes razones:

- *Ausencia de requisitos en el croquis.* Esto ocurre cuando el Ingeniero olvida incluir en el croquis aspectos como: señalización del norte, escala, formato de letra, título, entre otros; éste aspecto fue considerado en una de las propuestas anteriores (lista de chequeo); por lo que el registro de las devoluciones servirá en principio para conocer en qué medida ha sido eficiente la implementación de la lista de chequeo.

- *Detalles Ilegibles.* Son los dibujos confusos o ilegibles en el croquis (elementos, letras, números, notas, distancias, otros).

- *Errores de diseño.* Especificaciones erróneas en el croquis, en aspectos técnicos.

Todas estas razones de modificación quedarán registradas en el *formato propuesto de hoja de vida del plano* en la sección de producción gráfica *(ver anexo #25)*, la cual será fuente de información del indicador ***número promedio de devoluciones de planos***.

- ***Definición (Expresión Matemática)***

$$\textit{\% de devoluciones de planos} = \frac{\text{Total de croquis devueltos a diseño por falta de especificaciones}}{\text{total de croquis entregados a producción gráfica}};$$

Total de croquis devueltos a diseño = cantidad de croquis que son regresados por información: incompleta, ilegible o errada, hasta la fecha de medición.

Total de croquis entregados a producción gráfica = número total de croquis entregados al personal de producción gráfica hasta la fecha de medición. Se entiende por croquis el plano en su fase inicial (dibujo a mano alzada).

- ***Objetivo del indicador***

Expresar el número promedio de devoluciones de planos por parte de producción gráfica, con la finalidad de medir el retrabajo que se le atribuye al subproceso *diseño* por la falta de especificaciones en los croquis, ya que éste ocasiona demoras en el proceso Producción.

- ***Responsabilidad***

El personal de Producción Gráfica (operadores de C.A.D. I, operadores de C.A.D. II y proyectistas), serán los responsables de registrar este indicador, pues son ellos quienes se percatan de las faltas o errores en la información suministrada por el Ingeniero del Proyecto.

- ***Periodicidad***

Debido a que la propuesta para la implantación de este indicador es crear la cultura del uso de la lista de chequeo, es recomendable que se emplee mensualmente.

- ***Nivel de Referencia***

El valor de referencia inicial será el obtenido luego de la primera medición (al transcurrir el primer mes); se estima que este valor referencial disminuya progresivamente.

- ***Fuente de Información***

El documento a partir del cual se extraerá la información será la *hoja de vida de los planos* propuesta en el punto anterior (en la sección producción gráfica. *ver anexo #26*).

CONCLUSIONES

1. Las modificaciones realizadas sobre los planos -en los últimos tres proyectos ejecutados por la empresa- exceden en un 75% el valor referencial de 4 modificaciones por plano establecido por la empresa, incurriendo en un retrabajo en el proceso productivo que disminuye en un 37% las ganancias de la empresa.

2. El 86,3% del promedio de modificaciones realizadas a los planos (7) son producto de una escasa coordinación operativa entre las disciplinas de ingeniería. Esto se constata a través de:

   - Interferencias técnicas dada la carencia de visión de conjunto del diseño total del proyecto.
   - Las disciplinas trabajan aisladamente durante la realización del diseño.
   - El envío de croquis con ausencia o poca claridad en sus especificaciones al departamento producción gráfica, que genera una dispersión de la información, con el consiguiente retraso en el diseño final.

3. El 9,9% del promedio de modificaciones realizadas corresponden al área de producción gráfica, porque la información del proyecto es escasamente difundida en este departamento.

4. El 0,3% del promedio de modificaciones realizadas a los planos corresponden a solicitudes del cliente, las cuales son significativas para la empresa cuando surgen problemas técnicos que le impiden cumplir satisfactoriamente con las exigencias del cliente. Esto hace indispensable estrechar la comunicación entre el cliente y el grupo de trabajo.

5. La redistribución de los departamentos de ingeniería y producción gráfica promueve la integración y afianza la comunicación interdepartamental, pues elimina los intermediarios responsables de la circulación de los planos y con ello tres de las cinco demoras existentes en el diagrama del proceso Producción.

6. La implantación del formato *lista de chequeo* incorpora al diagrama de procesos una inspección que será ejecutada por el ingeniero del proyecto, de manera que disminuyan la devolución de los croquis que carecen de alguna especificación y que hacen menos eficiente el proceso productivo

RECOMENDACIONES

- Promover la integración de los departamentos que conforman el proceso productivo de la empresa, dado que el desarrollo de los procesos de transformación sólo se logran con un cambio de actitud de las personas.

- Adecuar los sistemas de información y registro de la empresa a las actividades que ésta realiza, a fin de obtener una base de datos confiable para el análisis y evaluación del desempeño del proceso productivo.

- Evaluar continuamente el proceso para realizar un análisis de las debilidades en lo que se refiere a productividad y calidad, que permita controlarlo y aplicarle las mejoras a que hubiere lugar.

- Identificar continuamente las necesidades y expectativas del cliente interno y externo, a través de encuestas y evaluaciones que permitan medir el grado de satisfacción. De este modo, se asegura una constante renovación de las estrategias y actividades de la empresa para así incrementar su competitividad.

- Difundir las opiniones del cliente a través de su red interna a todas las disciplinas de Ingeniería y al departamento de Producción Gráfica.

- Adquirir un software para controlar el número de impresiones que se realizan en la sala de C.A.D., y así determinar los gastos por impresiones innecesarias que son producto del retrabajo.

- Promover una cultura organizacional que coopere con la integración interdisciplinaria. Para lograr esto hay que implementar programas informativos, formativos y comunicacionales.

- *Información*. El personal debe recibir constante información de la visión y misión de la empresa, para lograr su integración y compromiso con el proceso productivo.

- *Formación*. Fomentar la cultura organizacional a través de talleres que incentiven la formación continua del personal en los procedimientos y normas que se requieren para alcanzar la excelencia. De este modo, el recurso humano –al percibirse como parte de un equipo–, estará más disponible para las comunicaciones interdisciplinarias, las cuales son indispensables en el desarrollo de los proyectos.

- *Comunicación Interdisciplinarias*. En las reuniones periódicas de coordinación de proyectos, es preciso aprovechar el tiempo con una agenda específica que contemple los puntos concretos a tratar; esto es clave para el éxito de las reuniones.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, I. Limongi F. (1996). *Análisis y rediseño de los procesos y procedimientos del departamento de finanzas; específicamente tesorería, crédito y cobranzas de una empresa transnacional distribuidora de bienes y servicios.* Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Albrecht, K. (1990). *Servicio al Cliente Interno.* Buenos Aires: Editorial Paidós.

Arias, F. (1997). *El Proyecto de Investigación* (2da ed.). Caracas: Episteme, C.A.

Arias, F. (1998). *Mitos y errores en la elaboración de Tesis & Proyectos de investigación.* Caracas: Episteme, C.A.

Revista BIT. (2000). *Gestión por procesos.* [On-line]. Disponible en: http://www.iies.es/teleco/bit/bit101/vllaneza.htm

Cantú, H. (1997). *Desarrollo de una Cultura de Calidad.* México: McGraw-Hill.

Gamboa, H. (1999). *Consultoría Masa Crítica de Conocimientos.* Calidad Empresarial, 11, 34.

Gutiérrez, H. (1997). *Calidad Total y Productividad.* México: McGraw-Hill.

Hammer, M y Champy, J. (1994). *Reingeniería: olvide lo que usted sabe sobre cómo debe funcionar una empresa ¡Casi todo esta errado!.* Colombia: Grupo Editorial Norma.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill Interamericana de México.

Ivancevich, J., Lorenzi, P., Skinner, S. y Crosby, P. (1997). *Gestión Calidad y Competitividad.* España: Mc Graw Hill/ Interamericana de España, S.A.U./IRWIN.

Johansson, H., Mc Hugh, P., Pendlebury A. y Wheeler, W. (1994). *Reingeniería de procesos de negocios.* México: Editorial Limusa, S.A. de C.V.

Juran J. y Gryna F. (1999). *Análisis y Planeación de la Calidad.* (3a ed.). México: Mc Graw Hill / Interamericana de México, S.A. de C.V.

Kotler, P. (1985). *Fundamentos de Mercadotecnia.* México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Kotler, P. y Armstrong, Gay. (1991). *Fundamentos de Mercadotecnia.* (2ª ed). México: Prentice may Hispanoamericana. S.A.

Leizaola, P. (1998). *Gestión del Cambio.* Caracas: Ediciones I.E.S.A.

Levin, R. y Rubin, D. (1996). *Estadística para Administradores.* (6ta ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana .S.A.

Maynard, H. (1988). *Manual del Ingeniero Industrial.* (4ta ed.). México: Mc Graw-Hill / Interamericana Editores, S.A, de C.V.

Mondragón Corporación Cooperativa. (1999). *La Gestión por Procesos.* [On-line]. Disponible en: http://personales.jet.es/amonzarrain/Gestion_procesos.htm

Oficina Internacional del Trabajo. (1993). Introducción al estudio del trabajo. (3era ed.). México: Limusa, S.A. de C.V.

Palacios, L. (1998). *Principios esenciales para realizar proyectos, un enfoque latino.* Caracas: Publicaciones UCAB.

Pereira, J. (1996). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión.* Caracas: Publicaciones UCAB.

Pérez, C .(1998). *Ingeniería Industrial.* Calidad Empresarial, 10, 52-56.

Pizzolante, I. (1996). *Reingeniería del Pensamiento.* Caracas: Editorial Panapo.

Ríos, N. (1999). *Nuestro éxito: el éxito del cliente.* Calidad Empresarial, 11, 62-66.

Rodríguez, F.(1991). Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa.

Caracas: Nuevos Tiempos.

Taioli, Y. y Ximenez, J. (1998). *Diseño de un sistema de indicadores de gestión y de gerencia de procesos que permitan evaluar el desempeño y la calidad de gestión de la empresa.* Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Vainrub, R. (1996). *Nacimiento de una Empresa.* Caracas: Publicaciones UCAB.

Van Dalen, D. y Meyer W. (1984). *Manual de técnica de la investigación educacional.* Barcelona, España: Paidós.