



*Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".*

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Departamento de Ingeniería Industrial.*

# *Trabajo de Diploma.*

*Título: Procedimiento para mejorar el Control del Proceso  
de Producción de Clinker en la Empresa Cementos  
Cienfuegos S.A.*

*Autor: Eduany Blanco Navarro.*

*Tutor: Msc. Alexander Brito Brito.*



*Cementos Cienfuegos S.A.*

*2011*



Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como parte de la terminación de los estudios en la Especialidad de Ingeniería Industrial, autorizando a que el mismo sea utilizado por las organizaciones e instituciones para los fines que estime conveniente. No podrá este trabajo ser presentado a eventos, ni publicado sin la aprobación del centro.

---

Firma del AUTOR

Los que abajo firmamos, certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la Dirección de nuestro centro y que el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

---

Información Científico Técnica

Nombre, Apellidos y Firma

---

Computación

Nombre, Apellidos y Firma

---

Firma del TUTOR



**Cementos Cienfuegos S.A.**

Guabairo, Cienfuegos, 16 de junio 2011

A: Comité Académico  
*Facultad de Ciencias Económicas Empresariales.*  
*Universidad de Cienfuegos*  
*"Carlos Rafael Rodríguez"*

Estimado;

Hago constar que el trabajo de diploma: "Procedimiento para mejorar el control del proceso de producción de clinker en la empresa Cementos Cienfuegos S.A.", realizada por el estudiante Eduany Blanco Navarro de la carrera Ingeniería Industrial ha sido elaborada en estrecha vinculación con la dirección de esta empresa y tutorado por el MSc. Alexander Brito Brito. El mismo ha cumplido el objetivo de Diseñar un procedimiento que permita mejorar el control y la gestión de los procesos de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A, e implementarlo en el proceso de producción de clinker y sirva para ser replicado en los demás procesos de dicha Empresa.

El trabajo representa una valiosa contribución a la empresa, ya que se realiza un diagnostico del Sistema de Control de Gestión actual, donde se identifican las principales debilidades a analizar. Se propone el diseño de un procedimiento para mejorar el control y la gestión en el Proceso Clave más representativo: Producción de Clinker. Además se muestran los resultados de las acciones tomadas y los beneficios generados luego de los cambios.

Para que así conste firma la presente.

Lic.: Vicente Humberto Vélez Isla.  
Director General.



*Dedicatoria.*

*A mis hijos que son mi razón de ser.*

*A mis padres que tanto anhelan un futuro profesional para mí.*

*A mi esposa por su apoyo y confianza a pesar de los inconvenientes.*

*A mi familia que a pesar de estar lejos siempre me mostraron amor.*

*A mis suegros que son como mis padres acá.*

*Agradecimientos.*

*A mi tutor Alexander Brito por ser tan paciente y amigo.*

*A Jorge Díaz Travieso por su guía y disposición en todo momento.*

*A José Luís Romero (Coquito) por darme tanto aliento y ayuda.*

*A Mario Moreira, Ernesto Gálvez, Leonardo Cabrera y todos los que me  
ayudaron en la empresa para poder hacer este trabajo.*

*A todos mis compañeros de trabajo por su apoyo incondicional.*

*A todos mis profesores por los conocimientos transmitidos.*

*A mis amistades.*

*Y a todos los que hicieron posible este empeño.*

*Resumen.*

## RESUMEN.

Cada vez son más las empresas que deciden cambiar, y para Cuba es de vital importancia impulsar filosofías modernas de gestión y de cambio, presentándoselas a los directivos para su implantación en las empresas y poder hacerle frente a esquemas donde las organizaciones han visto sus procesos permanecer intactos y empolvase con el paso del tiempo sin hacer nada al respecto y desean ser más eficientes para continuar enfrentando las exigencias del mercado actual.

La empresa Cementos Cienfuegos S.A es única de su tipo y la mejor de su clase en el país y desde hace varios años ha ido incrementando la eficiencia y productividad de sus procesos aunque no a los niveles planificados ni esperados, afectando sus resultados generales como empresa.

Por ello esta investigación se ha trazado como **Objetivo General** *diseñar un procedimiento que permita mejorar el control y la gestión de los procesos de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A, e implementarlo en el proceso de producción de clinker y sirva para ser replicado en los demás procesos de dicha Empresa.*

En el trabajo se realiza un diagnostico del Sistema de Control de Gestión actual de la empresa, a través de las dimensiones Estratégicas, Económicas y Operativa, donde se identifican las principales debilidades a analizar. Se propone el diseño de un procedimiento para mejorar el control y la gestión en el Proceso Clave más representativo de la Empresa: Producción de Clinker. Además se muestran los resultados de las acciones tomadas y los beneficios generados luego de los cambios.

## **ABSTRACT.**

More and more companies decide to change, and Cuba is essential to promote modern management philosophies and change, presenting them to managers for implementation in business and able to cope with schemes where organizations have their processes remain intact and gather dust over time without doing anything about it and want to be more efficient to continue to address current market demands.

Cementos Cienfuegos S.A. The company is unique of its kind and the best of its kind in the country for several years has increased the efficiency and productivity of their processes but not to the levels planned or expected, affecting its overall performance as a company.

Therefore, this research has set the general objective of designing a procedure to improve control and management processes of the company Cementos Cienfuegos SA, and deploy the clinker production process and serve to be replicated in other processes Undertaking.

The paper makes a diagnosis of Management Control System current business through the strategic dimensions, economic and operational, identifying the main weaknesses analyzed. The proposed design of a procedure to improve control and management in the key process more representative of the company: Production of Clinker. It also shows the results of actions taken and the benefits after the changes.

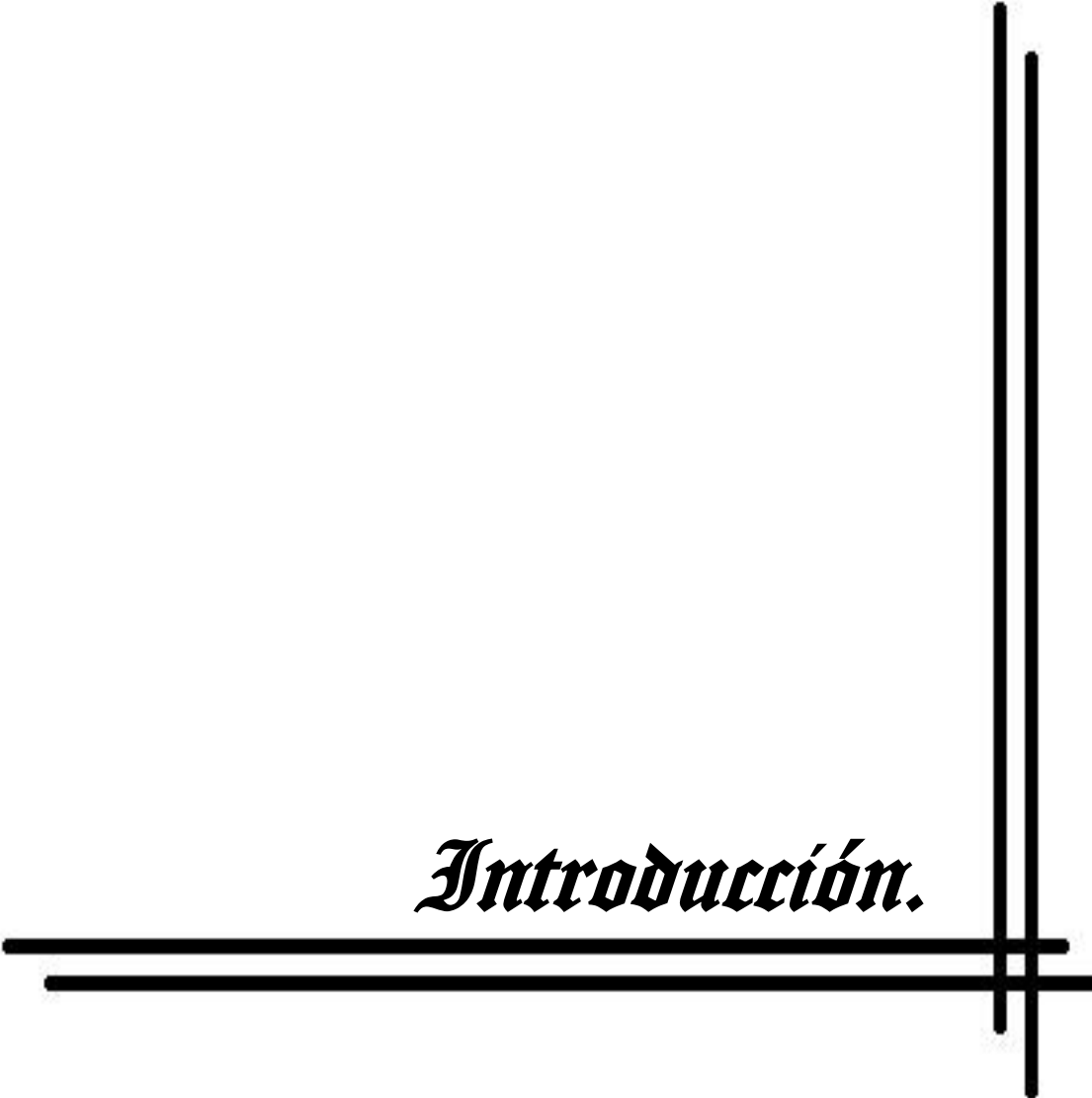
*Índice.*

## ÍNDICE.

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introducción.</b>                                                              | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: El control de la gestión empresarial.</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>1.1.- Consideraciones de los Sistemas de Control de Gestión.</b>               | <b>3</b>  |
| 1.1.1.- Consideraciones generales del Control de Gestión Actual.                  | 6         |
| <b>1.2.- La Gestión por Procesos para el Control.</b>                             | <b>8</b>  |
| 1.2.2.- Los Procesos, clasificaciones y Elementos fundamentales.                  | 9         |
| <b>1.3.- Los Indicadores de Gestión para el Control.</b>                          | <b>13</b> |
| 1.3.1.- La medición de los Indicadores de Gestión.                                | 14        |
| 1.3.2.- Consideraciones fundamentales de los Indicadores de Gestión.              | 16        |
| 1.3.3.- Especificaciones de los Indicadores de Gestión.                           | 18        |
| 1.3.4.- Ventajas de la implantación de los Indicadores de Gestión.                | 20        |
| <b>1.4.- Enlace con el Cuadro de Mando Integral.</b>                              | <b>21</b> |
| <b>CAPÍTULO II. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS</b>    | <b>23</b> |
| <b>2.1.- Tendencias y dimensiones del Control de Gestión.</b>                     | <b>23</b> |
| <b>2.2.- Diagnostico del Control de Gestión en la Empresa.</b>                    | <b>27</b> |
| <b>2.3.- Implementación de los Sistemas de Control y Gestión de los procesos.</b> | <b>30</b> |
| 2.3.1.- Identificación y Clasificación de los Procesos.                           | 31        |
| 2.3.2.- Documentación y estudio de los Procesos.                                  | 34        |
| 2.3.2.1.- Organización y notación a utilizar en la documentación de procesos.     | 36        |
| 2.3.3.- Diseño de Cuadros de Control y Gestión de procesos.                       | 38        |
| 2.3.4.- Implementación de los Cuadros de Control y de Gestión de procesos.        | 39        |
| 2.3.4.1.- Análisis del Estado Actual del Proceso.                                 | 40        |
| 2.3.4.2.- Análisis Preventivo y Prospectivo del Proceso.                          | 41        |
| 2.3.4.3.- Análisis de Procesos Similares.                                         | 45        |
| 2.3.4.4.- Diseñar la medición de los indicadores.                                 | 45        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.5.- Ejecución y seguimiento de las acciones.                          | 45        |
| <b>2.4.- Ventajas del procedimiento diseñado.</b>                         | <b>46</b> |
| <b>CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO.</b>          | <b>46</b> |
| <b>3.1.- Caracterización de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A.</b>       | <b>46</b> |
| 3.1.1 Cemento. Industria del cemento en Cuba.                             | 50        |
| Proceso productivo. Etapas de elaboración del cemento.                    | 52        |
| <b>3.2.- Diagnóstico del Sistema de Control de Gestión en la Empresa.</b> | <b>57</b> |
| <b>3.3.- Implementación del Procedimiento Diseñado.</b>                   | <b>66</b> |
| 3.3.1.- Identificación y Clasificación de los Procesos.                   | 67        |
| 3.3.2.- Documentación y estudio del Proceso de Producción de Clinker.     | 70        |
| 3.3.3.- Diseño de los Cuadros de Control y Gestión.                       | 72        |
| 3.3.4.- Implementación de los Cuadros de Control.                         | 75        |
| 3.3.4.1.- Análisis del Estado Actual del Proceso.                         | 75        |
| 3.3.4.2.- Análisis Preventivo y Prospectivo del Proceso.                  | 76        |
| 3.3.4.3.- Plan de acción propuesto por los especialistas.                 | 79        |
| 3.3.4.4.- Resultados de la prueba industrial.                             | 81        |
| 3.3.4.5 Beneficios económicos que se obtienen con el uso de la puzolana.  | 82        |
| <b>Conclusiones generales.</b>                                            | <b>66</b> |
| <b>Recomendaciones.</b>                                                   | <b>67</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                                                       | <b>68</b> |
| <b>ANEXOS</b>                                                             | <b>69</b> |

# *Introducción.*

A decorative graphic consisting of two horizontal lines and two vertical lines intersecting at the bottom right corner of the page.



### Introducción.

Los altos precios de los combustibles han obligado a la industria en general y en particular las productoras de cemento a buscar fuentes alternativas de combustibles que permitan bajar los costos de producción en aras de buscar competitividad en el mercado.

Tal es el caso de nuestra fábrica de cemento en Cienfuegos, que después del proceso de inversión, rehabilitación que tuvo lugar entre los años 2002-2004, comenzó a utilizar petcoke, un combustible residual en la destilación del petróleo, cuyo costo es el 12% de los tradicionales.

El petcoke es un combustible sólido con un contenido de azufre relativamente alto que trajo a inicio de la producción serios problemas de formación de anillos de sulfatos dentro del horno nuevo que lo hacían inoperable.

Analizada la nueva situación y realizado los correspondientes estudios, se decidió introducir al proceso un nuevo material que por sus propiedades ayudara la operación del horno, principalmente en el control de la formación de anillos. Este mineral fue localizado por especialistas en La Macagua municipio Manicaragua, el cual estaba concesionado por la Empresa Geominera del Centro, nombrado feldespató.

Con la introducción del feldespató se logró neutralizar la formación de anillos dentro del horno, pero esto trajo como consecuencia el origen de desgastes prematuros en las instalaciones tecnológicas, principalmente en el interior de los molinos y molinillos de crudo, la formación de costras indeseadas que además de afectar el refractario provocaba descostres continuos en el horno, desestabilizando la operación principalmente del enfriador de clinker y por tanto del horno.

El clinker salía del enfriador con temperatura superior a los 120 °C creando dificultades en las bandas de alimentación a los molinos de cemento y la operación normal de estos. Estas temperaturas generaban una doble manipulación durante la exportación del mismo, debido a que las autoridades del buque no lo aceptaban en esas condiciones, por lo que el clinker caliente debía ser extraído de los silos, regado en el suelo para bajar la temperatura y vuelto a cargar, esta doble manipulación aumentaba los costos y dificultaba la operación de carga y transporte, atentando además contra la calidad del clinker por contaminación durante estas operaciones.

Analizadas estas circunstancias se imponía buscar una solución a tales dificultades, se hacía necesario encontrar la manera de estabilizar el proceso al menor costo posible, fue entonces que se realizó un diagnostico estratégico donde se identificaron las principales **Debilidades**,



**Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.** Para reducirse el impacto negativo que ejercen las Debilidades en el mejor y óptimo aprovechamiento de las Oportunidades, las acciones que se tracen deben ir encaminadas la mejora del sistema de gestión actual de forma tal que aproveche las Fortalezas de la institución y las Oportunidades del entorno para disminuir las Debilidades y hacerle frente a las Amenazas del Entorno.

Para la situación problemática identificada en la empresa objeto de estudio se define el siguiente **Problema de Investigación:**

*... en el proceso de producción de clinker se necesita diseñar un procedimiento que facilite operar el horno con la estabilidad y calidad requerida, y que a su vez influya en la reducción de los costos de producción, para dar cumplimiento a la misión de la empresa.*

Quedando definida la **Hipótesis** del trabajo de la siguiente forma:

*Mediante el diseño e implantación del procedimiento que facilite operar el horno con la estabilidad y calidad requerida es posible mejorar la calidad de la producción y reducir los costos.*

### **Variable independiente.**

- Procedimiento Aplicado.

### **Variables dependientes.**

- Estabilidad Operacional del Horno.
- Costos de Producción.

Por ello en esta investigación se propone el siguiente **Objetivo General:**

*Diseñar un procedimiento que permita mejorar el control y la gestión de los procesos de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A, e implementarlo en el proceso de producción de clinker y sirva para ser replicado en los demás procesos de dicha Empresa.*

Para darle cumplimiento se han definido los **Objetivos Específicos** siguientes:

- Realizar una breve revisión teórica del Control de Gestión empresarial, sistemas, herramientas y enfoques necesarios para alcanzar el objetivo general;
- Diseñar un procedimiento que permita mejorar el control y la gestión del proceso de producción de clinker de la empresa;



- Caracterizar de manera general la Empresa *Cementos Cienfuegos S.A*, diagnosticar el Sistema de Control de Gestión actual de la empresa y clasificar sus procesos en **Estratégicos, Claves y de Soporte o Apoyo**.
- Implementar el procedimiento diseñado en el proceso de **Producción de clinker**, verificar su eficacia y evaluarlo para recomendar su utilización en el resto de los procesos de la Empresa.

Para dar cumplimiento a estos objetivos se propone la estructura siguiente:

- **Capítulo 1:** se realiza una breve revisión teórica del control de gestión, la gestión por procesos, los indicadores de gestión para el control, como medirlos, sus características, especificaciones, sus ventajas para la lograr una gestión empresarial de excelencia y como enmarcarlos en un Cuadro de Control Integral (**CMI**).
- **Capítulo 2:** Se describen las etapas generales de una metodología para diagnosticar del Control de Gestión en una organización. Además se diseña un procedimiento para mejorar el control y la gestión de los procesos en una organización, del cual se describen sus etapas generales y se recomiendan las herramientas principales a utilizar en las mismas.
- **Capítulo 3:** se realiza una caracterización general de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A, de la cual se diagnostica el Sistema de Control de Gestión actual. Se implementan los pasos del procedimiento diseñado para mejorar el control y la gestión en el proceso de **Producción de clinker** y se evalúan los resultados del mismo.

En el trabajo se realiza un diagnostico del Sistema de Control de Gestión actual de la empresa, a través de las dimensiones Estratégicas, Económicas y Operativa, donde se identifican las principales debilidades a analizar. Además se realiza el diseño de un procedimiento para mejorar el control y la gestión en el Proceso de Producción de clinker y se evalúa el mismo mostrando los resultados de una prueba industrial realizada luego de aplicar el procedimiento propuesto.

# *Capítulo 1.*



## **CAPÍTULO I: El control de la gestión empresarial.**

### **1.1.- Consideraciones de los Sistemas de Control de Gestión.**

Desde la comunidad primitiva, el hombre se ha planteado la necesidad de regular sus acciones y recursos en función de su supervivencia como individuo o grupo social organizado. En cualquier caso, existió en primer momento, un instinto de conservación y con el posterior desarrollo bio-psico-social, una conciencia de organización que les permitió administrar sus recursos. Surgió así un proceso de regulación y definición de actividades que garantizaba:

- 1) Orientarse hacia una idea o necesidad determinada, guiados generalmente por un líder.
- 2) Contar con alimentos, herramientas, tierra y hasta lugares para la pesca en determinado período del año.
- 3) Conocer exactamente, quién o quiénes eran responsables de una u otra labor.
- 4) Detectar alguna falta y las posibles causas.
- 5) Actuar ante una situación que atentara en contra de lo que se encontraba previsto.

Este proceso que inicialmente era una actividad intuitiva, fue perfeccionándose gradualmente y con el tiempo evolucionó a modelos que reforzarían su carácter racional y por lo tanto han ido profundizando y refinando sus mecanismos de funcionamiento y formas de ejecución, hasta convertirse en sistemas que, adaptados a características concretas y particulares, han pasado a formar parte elemental y punto de atención de cualquier organización.

Con el desarrollo de la sociedad y de los sistemas de producción influenciados por el desarrollo científico técnico y las revoluciones industriales, la forma de enfrentar situaciones objetivas ha exigido una mayor profundidad de análisis y conceptos para asumir funciones o desempeñar papeles determinados y mantener al menos un nivel de competencia que permita sobrevivir. Derivados de este proceso surgen ideas y términos como la **GESTIÓN** y todo lo que ella representa.

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado.

Puede asumirse, como la *“disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados”*. Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

Los sistemas de gestión han tenido que irse modificando para dar respuesta a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos que se han ido adoptando, así como a la forma en que el comportamiento del entorno ha ido modificando la manera en que incide sobre las organizaciones.



Para lograr definir, por tanto, lo que se ha dado en llamar “**Control de Gestión**”, sería imprescindible la fusión de lo antes expuesto con todo un grupo de consideraciones y análisis correspondientes sobre el control.

En todo este desarrollo, el control ha ido reforzando una serie de etapas que lo caracterizan como un **proceso** en el cual las organizaciones deben definir la información y hacerla fluir e interpretarla acorde con sus necesidades para tomar decisiones.

El proceso de control clásico consta de una serie de elementos que son:

- “Establecimiento de los criterios de medición, tanto de la actuación real como de lo deseado. Esto pasa por la fijación de cuáles son los objetivos y cuantificarlos; por determinar las áreas críticas de la actividad de la organización relacionadas con las acciones necesarias para la consecución de los objetivos y por el establecimiento de criterios cuantitativos de evaluación de las acciones en tales áreas y sus repercusiones en los objetivos marcados.
- Fijación de los procedimientos de comparación de los resultados alcanzados con respecto a los deseados.
- Análisis de las causas de las desviaciones y posterior propuesta de acciones correctoras.”

La principal limitante de este enfoque sobre el control radica en que las acciones correctivas se tomarán una vez ocurrida la desviación (a posteriori), por el hecho de no encontrarse previamente informados y preparados para evitar la posible desviación. Además presenta otras limitantes que lo hace poco efectivo ante las necesidades concretas de la organización, que requieren un análisis más detallado, en cuanto a su relación con el entorno, características de la organización, carácter sistémico y valoración de aspectos cualitativos los cuales se denominarán en lo adelante factores no formales del control.

Uno de los aspectos más importantes que ha de caracterizar al control como proceso, lo constituye el hecho de que el mismo se diseñe con un enfoque sistémico, por lo que resulta de gran importancia esclarecer los conceptos a él asociados.

Es preciso comenzar entonces por el concepto de Sistema, visto esto como un conjunto de elementos interrelacionadas entre si, en función de un fin, que forman un todo único y que posee características nuevas que no están presentes en cada uno de los elementos que lo forman.

Cada elemento que conforma un sistema tiene una función específica bien definida y la obligación de cumplirla y contribuir de forma sinérgica al correcto funcionamiento y, en



definitiva, alcanzar el objetivo determinado. En una organización, solamente esto le permitirá sobrevivir.

Puede hablarse, entonces, de un **Sistema de Control**, como un conjunto de acciones, funciones, medios y responsables que garanticen, mediante su interacción, conocer la situación de un aspecto o función de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella.

Los sistemas de control (Menguzzato y Renau. 1986, p. 245.) deben cumplir con una serie de requisitos para su funcionamiento eficiente:

- Ser entendibles.
- Seguir la forma de organización.
- Rápidos.
- Flexibles.
- Económicos.

El sistema de control debe estar soportado sobre la base de las necesidades o metas que se trace la organización. Estas metas pueden ser asumidas como los objetivos que se ha propuesto alcanzar la organización y que determinan en definitiva su razón de ser.

El hecho de que el sistema de control se defina y oriente por los objetivos estratégicos de una organización, le otorga un carácter eminentemente estratégico, pues estará diseñado para pulsar el comportamiento de las distintas partes del sistema en función del cumplimiento de esos objetivos y a la vez aportará información para la toma de decisiones estratégicas.

Cada objetivo debe estar debidamente conformado y ajustado a las características del entorno y a las necesidades objetivas y subjetivas de la organización. El seguimiento de la evolución del entorno permite reaccionar, y reajustar si es necesario, la forma en que se lograrán esas metas planteadas e incluso replantearlas parcial o totalmente. Para lograrlo es necesario que el Sistema de Control funcione de tal forma que permita obtener la información necesaria y en el momento preciso. Debe permitir conocer qué está sucediendo alrededor y tomando como base las vías escogidas para llegar al futuro (**Estrategias**), conocer la reacción a esos cambios externos. Muchas veces, los cambios externos exigen cambios internos y se hace imprescindible conocer cómo y cuándo cambiar.

*“El futuro no se puede prever en los términos en los que hasta ahora lo hemos entendido, sino que es necesario inventárselo. Nunca saldremos de lo que somos, personal y organizacionalmente, si no visionamos, al menos como imagen, lo que deseamos ser y*



*trabajamos y luchamos por ello.” De allí la importancia fundamental de la planificación y la efectiva determinación de objetivos estratégicos.*

Un sistema de control con un enfoque estratégico, debe ser capaz de medir el grado de cumplimiento de esos objetivos. Se hace necesario, entonces, identificar un grupo de indicadores, cuantitativos y cualitativos que expresen el nivel y la calidad del cumplimiento de cada objetivo.

En base a estos indicadores, se puede medir de forma cuantitativa el comportamiento de los componentes de la organización, lo que se define cómo medición y evaluación del desempeño.

Se considera que la evaluación del desempeño debe hacerse con un enfoque multidimensional, y medirse a través de criterios como estabilidad, eficiencia, eficacia y mejora del valor, para los cuales, si se toman como referencia estándares normados o planificados, expresarán el nivel de Efectividad y si se toma como punto de partida la competencia, entonces expresarán el nivel de Competitividad de la organización. No basta con determinar los criterios para hacer una correcta evaluación del desempeño, también se requiere de una interacción armónica entre objetivos, estrategias, indicadores. Esto permite hacer análisis cualitativos y hacerlo en función de los objetivos globales y en los procesos locales para hacer posible el análisis de las causas raíces del nivel de desempeño alcanzado por la organización en general.

Después de efectuada la comparación entre los indicadores y el real, se analizan las causas de las desviaciones y se toman medidas para corregir el comportamiento, lo que en organizaciones flexibles y que abiertas al cambio, podría implicar incluso reorientar el **rumbo de la gestión**.

### **1.1.1.- Consideraciones generales del Control de Gestión Actual.**

Las condiciones en que se compite en la actualidad por acceder a los recursos necesarios, por reducir gastos y costos, por aumentar la calidad de los productos y servicios, y el colosal desarrollo de las comunicaciones y el transporte, han modificado la forma de actuar e interactuar de las organizaciones. Los procesos de dirección han evolucionado, de igual forma, a un sistema superior.

Estos y otros factores hacen del concepto clásico de control, solo un elemento de consulta. El Control de Gestión actual es una muestra de ello.

Al principio (1978), se consideraba el Control de gestión, como una serie de técnicas tales como el control interno, el control de costos, auditorías internas y externas, análisis de ratios y puntos de equilibrio, pero el control presupuestario constituía y aún para algunos constituye el elemento fundamental de la gestión.



## Capítulo I. El Control de la Gestion Empresarial.

La ambigüedad de este concepto se debe a que ha sido sometido a muchas modificaciones propias de su evolución, con el objetivo de aportarle elementos que lo aparten *“de su aspecto esencialmente contable y a corto plazo.”*

Anthony R. (1987, p. 168.) lo considera, acertadamente, *“como un proceso mediante el cual los directivos aseguran la obtención de recursos y su utilización eficaz y eficiente en el cumplimiento de los objetivos de la organización.”*

Véase que en estos casos, la Contabilidad de Gestión no es más que otro mecanismo de control disponible.

El sistema de control de gestión esta destinado a ayudar a los distintos niveles de decisión a coordinar las acciones, a fin de alcanzar los objetivos de mantenimiento, desempeño y evolución, fijados a distintos plazos, especificando que si los datos contables siguen siendo importantes, está lejos de tener el carácter casi exclusivo que se le concede en muchos sistemas de control de gestión.

Para Joan Ma. Amat (1992, p. 35.), el Control de Gestión es: *“... el conjunto de mecanismos que puede utilizar la dirección que permiten aumentar la probabilidad de que el comportamiento de las personas que forman parte de la Organización sea coherente con los objetivos de ésta.”*

Este concepto propone una nueva dimensión del control de gestión, pues no solo se centran en el carácter contable y a corto plazo de éste, sino que reconocen la existencia de otros factores e indicadores no financieros que influyen en el proceso de creación de valor, ya sea en productos o servicios, y se enfocan sobre la base de la existencia de objetivos propuestos a alcanzar.

Se le incorpora un balance periódico de las Debilidades y Fortalezas, un análisis comparativo e entre organizaciones, el uso del Cuadro de Mando como mecanismo de control y flujo de información. **(VER ANEXO 1)**

Otra filosofía de perfeccionamiento del sistema de gestión está destinada a poner de manifiesto las interrelaciones entre los procesos humanos y el sistema de control, utilizando para ello, factores no formales del control, los cuales han cobrado gran importancia en los últimos años.

Es así como los diseños más recientes de los procesos y sistemas de Control de Gestión están caracterizados por cinco aspectos, que retoman de los procesos de control precedentes por ser derivado de ellos.

El proceso de control de gestión, por tanto, partiendo de la definición clásica del control, retomando criterios de otros autores y ajustado a las necesidades actuales de gestión de información y añadiendo elementos no formales de control pudiera plantearse en cinco puntos:



1. Conjunto de indicadores de control que permitan orientar y evaluar posteriormente el aporte de cada departamento a las variables claves de la organización.
2. Modelo preventivo que permita estimar (a priori) el resultado de la actividad que se espera que realice cada responsable y/o proceso.
3. Objetivos ligados a indicadores y a la estrategia de la organización.
4. Información sobre el comportamiento y resultado de la actuación de los diferentes departamentos o procesos.
5. Evaluación del comportamiento y del resultado de cada persona y/o proceso que permita la toma de decisiones correctivas.

Muchos autores acostumbran a asociar el control por resultados con el control de gestión. El hecho de que, por sus características, muchas organizaciones no utilicen este sistema sino otro, no implica que no realicen control de gestión. La preferencia por un sistema u otro estará influenciada por la dimensión de la organización, el grado de centralización de las decisiones, la posibilidad de formalizar la actividad, las características personales y culturales de la organización y el comportamiento y las características del entorno.

Cuanto mayor es la centralización se reduce la necesidad de utilizar mecanismos formalizados de control para facilitar el proceso de decisión. A medida que la organización sea mayor será necesario especificar los procedimientos para proceder a la delegación de las tareas a los niveles inferiores.

A medida que disminuya la centralización, más necesario será tener un sistema de control formalizado. Por otra parte, a medida que la interdependencia entre unidades organizativas es más elevada, ya sea mediante mecanismos formales o informales, la importancia y necesidad de un sistema formalizado, y en particular, de una Contabilidad de gestión como sistema de control se reduce.

El proceso de control para la gestión está basado, por tanto, en mecanismos de control relacionados tanto con aspectos cuantificables, derivados de un presupuesto o de un plan, basados en objetivos planteados y en sistemas de controles específicos como control interno, de calidad, etc.; como con aspectos ligados al comportamiento individual de los procesos de una organización.

### **1.2.- La Gestión por Procesos para el Control.**

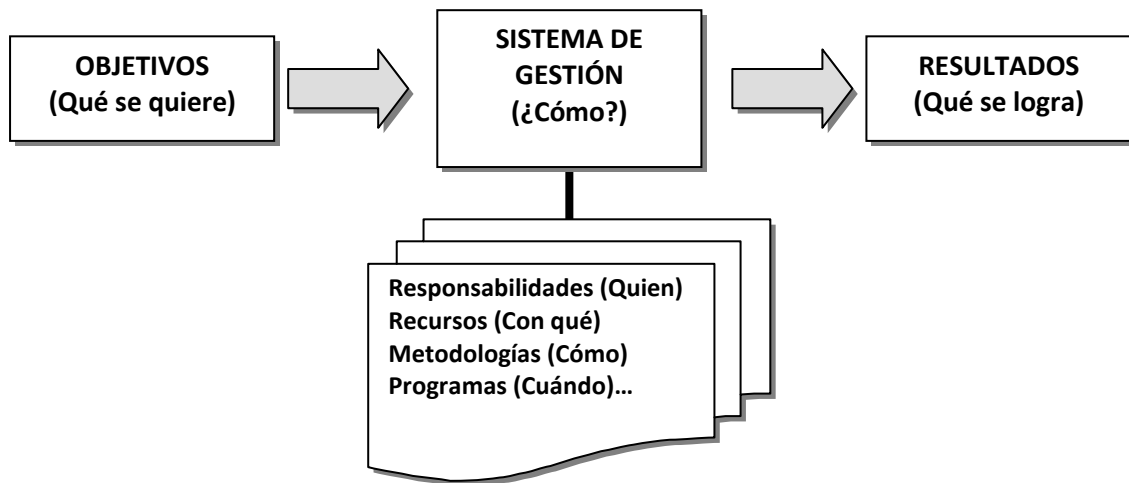
El entorno dinámico en el que se mueven actualmente las organizaciones provoca grandes impactos sobre su capacidad para cumplir las metas, objetivos e indicadores de gestión.



Desde los años ochenta (80), la gestión por procesos ha sido demandada por todo tipo de organizaciones que emplean Sistemas de Control de Gestión, sin embargo no todas han logrado tal propósito.

Por otra parte, este enfoque de organización y de gestión empresarial, no se considera exclusivo de la mencionada filosofía de dirección.

La administración moderna plantea como condición determinante para desarrollar el enfoque al cliente, la gestión de la calidad y el control en ese sentido, la gestión sobre la base de procesos.



**Figura 1.1:** Sistema de Gestión basado en procesos.

### **1.2.2.- Los Procesos, clasificaciones y Elementos fundamentales.**

Cualquier actividad o conjunto de actividades secuenciales que transforma elementos de entrada (*inputs*) en resultados (*outputs*) puede considerarse como un proceso. Los procesos utilizan recursos para llevar a cabo dicha transformación. Los procesos tienen un inicio y un final definidos. Otra definición de proceso, muy aceptada, es la siguiente:

“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, mediante las cuales se transforman elementos de entrada en resultados, cualitativamente superiores”. **ISO 9000: 2000**



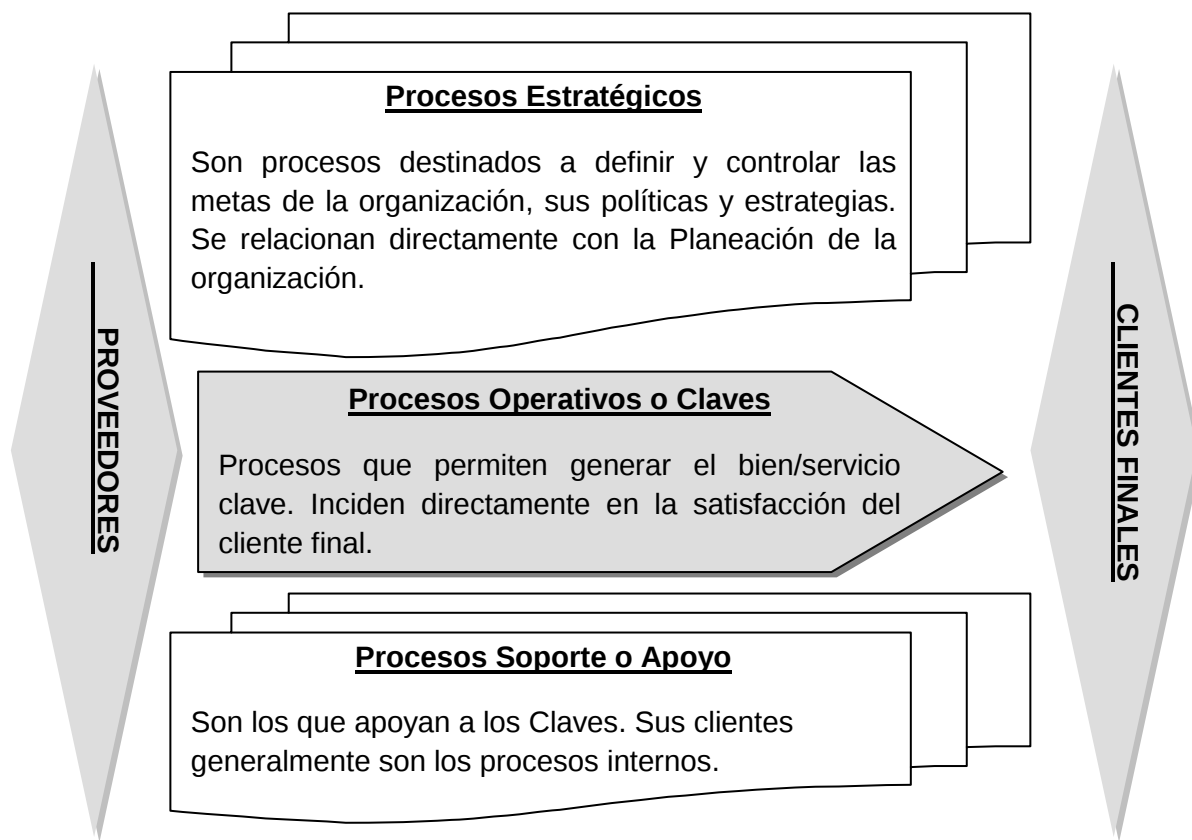


**Figura 1.2:** Definición General de proceso.

De manera general, en todo proceso se identifican los elementos siguientes:

- Elemento Procesador: Personas o máquinas que realizan el sistema de actividades del proceso
- Secuencia de actividades: Orden de las actividades que realiza el *elemento procesador*
- Entradas (Inputs): Son los flujos que requiere el elemento procesador para poder desarrollar su proceso. Ejemplo de ello son los materiales, información, condiciones medioambientales, entre otras.
- Salidas (Outputs): Flujo que genera el elemento procesador en el desarrollo de la secuencia de actividades del proceso. La salida es el flujo, resultado del proceso, ya sea interno o externo.
- Recursos: Son los elementos fijos que emplea el elemento procesador para desarrollar las actividades del proceso. Un ejemplo de recursos son las máquinas.
- Cliente del proceso: Es el destinatario del flujo de salida del proceso. Si se trata de una persona de la organización se dice que es un cliente interno. Si el destinatario es el final, entonces se trata de un cliente externo.
- Expectativas del cliente del proceso con respecto al flujo de salida: Son conceptos que el cliente del proceso espera ver incorporados al flujo de salida del proceso y que si no aparecen, será capaz de detectar. Éstas condicionan su nivel de satisfacción.
- Indicador: Es una relación entre dos o más variables significativas, que tienen un nexo lógico entre ellas y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital cuyo comportamiento es necesario medir, para la conducción de los procesos de la empresa. La definición de indicadores exige la vinculación con las operaciones de las variables involucradas.
- Responsable del proceso: Es el propietario del proceso, quien responde por su desempeño.

Toda organización puede representarse como una compleja red de elementos que realizan actividades que les permiten interrelacionarse unas con otras para alcanzar los fines (misión) del sistema.



**Figura 1.3:** Tipos de Procesos en una Organización.

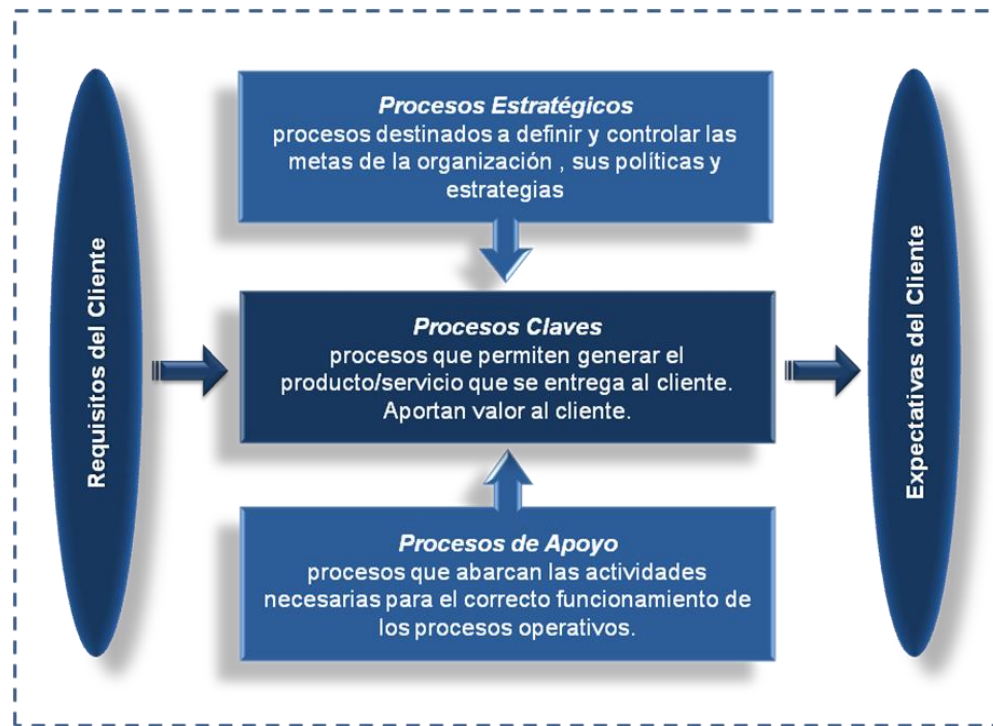
Cada una de estas interrelaciones puede representarse y gestionarse como un proceso. Atendiendo a su finalidad, los procesos pueden clasificarse en tres categorías:

**Procesos Estratégicos, Procesos Claves, y Procesos de Soporte o Apoyo.** De este modo han quedado representados en la **figura 1.3**.

- **Procesos Estratégicos:** Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante el desarrollo de la organización. Se encuentran relacionados directamente con la misión/ visión de la organización. Involucran personal de primer nivel de la organización. Afectan a la organización en su totalidad. Entre algunos ejemplos de ellos se tienen a la dirección estratégica (tanto su formulación como su implantación), el control, Gestión de la calidad, entre otros.
- **Procesos Operativos ó Claves:** Son procesos que permiten generar el producto/ servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente dependen del desempeño de más de una función. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas. Algunos ejemplos de este tipo de proceso son los



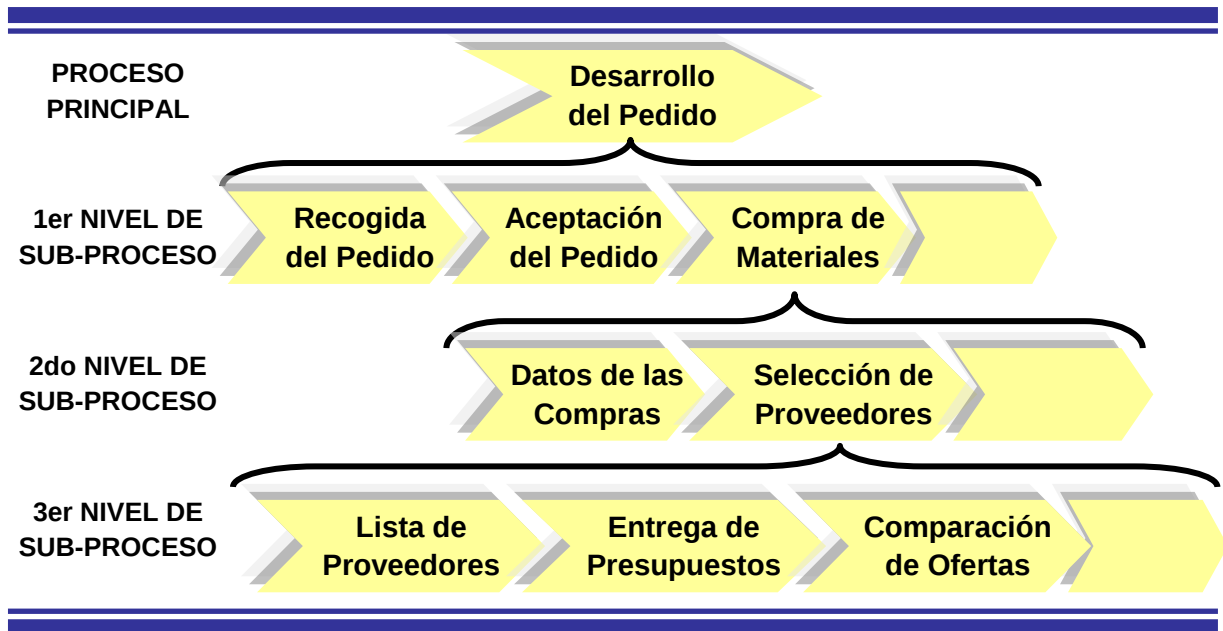
relacionados con el desarrollo de productos, producción en general, logística integral y atención al cliente entre otros.



**Figura 1.4:** Mapa de Procesos ejemplo de cualquier organización.

- **Procesos de Soporte o Apoyo:** Son los que apoyan a los de tipo operativo. Sus clientes son internos. Ejemplos de ellos son los relacionados con las Compras, sistemas, Información, gestión de recursos de todo tipo, entre otros.

Se definen los macro procesos de la organización, en primer lugar y luego los procesos y subprocesos según sea el caso, mediante la técnica del mapeo de procesos. Téngase en cuenta que la clasificación de los procesos de una organización en estratégicos, operativos y de soporte, estará determinada por su propósito estratégico. De este modo, un proceso determinado, en una organización dada puede ser clasificado de operativo o clave y en otra ser de soporte.



**Figura 1.5:** Descomposición de un Proceso por niveles de profundidad.

Los procesos definidos en el mapa general de procesos, son fundamentalmente macro procesos, que a su vez están formados por procesos y subprocesos. El grado de detalle al que debe llegarse, es decir, el número de niveles de subprocesos que debe considerarse, depende del tipo, tamaño, complejidad de la organización y objetivo a lograr con la puesta en práctica de tal enfoque.

En la **figura 1.5** por su parte se exponen tres niveles de precisión en el MAPEO de un determinado proceso y que dependen del nivel de profundidad del análisis del proceso o subprocesos.

### 1.3.- Los Indicadores de Gestión para el Control.

Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades. Tal como los signos vitales, son pocos y nos brindan información acerca de los factores fundamentales del funcionamiento del cuerpo humano, en una organización, también se debe contar con el mínimo número posible de indicadores que nos garanticen contar con información constante, real y precisa sobre aspectos tales como la efectividad, la eficacia, la eficiencia, la productividad, la calidad, la ejecución presupuestal, la incidencia de la gestión, todos los cuales constituyen el conjunto de signos vitales de la organización.



Un **indicador** es una relación entre dos o más variables significativas, con nexo lógico cuyo comportamiento se requiere medir, para la conducción y mejora de los procesos de la empresa. Asociar indicadores a un proceso es necesario para:

- Analizar la situación actual del mismo en base a hechos y datos.
- Establecer objetivos y planes futuros consistentes.
- Evaluar y reconocer con objetividad el trabajo de las personas y equipos de mejora implicados en el proceso.
- Gestionar con eficacia los recursos que requiere el proceso.

Los indicadores en una organización deben ser *fiabes*, es decir, que en idénticas situaciones proporcionen los mismos resultados y, *válidos*, o sea, que midan aquello que se requiere medir.

El comportamiento de los indicadores se suele representarse en gráficos para observar su evolución de forma rápida y con ello, facilitar la toma de decisiones o acciones correctivas.

### 1.3.1.- La medición de los Indicadores de Gestión.

Retomando la definición del termino GESTION como: *” el conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de objetivos previamente establecidos...”*

Y el CONTROL DE GESTIÓN como: *...” un instrumento gerencial, integral y estratégico que apoyado en informes producidos en forma sistemática, periódica y objetiva, permite que la organización sea efectiva para captar recursos, ser eficiente en transformarlos y eficaz para canalizarlos...”*

Otra definición propone que: *...” es un sistema de información estadística financiera administrativa y operativa que puesta al servicio de las directivas de la organización, le permite tomar decisiones acertadas y oportunas, adoptar las medidas correctivas que correspondan y controlar la evolución en el tiempo de las principales variables y procesos..”*

Bajo este contexto enmarcado entre Gestión y su Control se puede establecer entonces, la necesidad de definir la relación entre las variables cualitativas y cuantitativas que permitan observar la situación y las tendencias de cambio generados en el objeto o fenómeno observado, respecto de los objetivos y metas previstas e influencias esperadas. Por consiguiente la propuesta en si consiste en establecer medidores que reflejen los resultados actuales o potenciales de los procesos y de las organizaciones.

La medición es definida como el proceso mediante el cual se compara una magnitud obtenida con un patrón preestablecido. Por lo general existe la tendencia a medirlo todo con el fin de eliminar la incertidumbre, o, por lo menos de reducirla a su minima expresión, la clave consiste



en elegir las variables críticas para el éxito del proceso, y para ello es necesario seleccionar la más conveniente para medir y asegurar que esta última resuma lo mejor posible la actividad que se lleva a cabo en cada área funcional.

Un sistema de control de gestión tiene como objetivo facilitar a los administrativos con responsabilidades de planeación y control de cada grupo operativo, información permanente e integral sobre su desempeño, que les permita a éstos autoevaluar su gestión y tomar las medidas correctivas del caso.

A cada uno de sus usuarios, el sistema debería facilitarle información oportuna y efectiva sobre el comportamiento de las variables críticas para el éxito a través de los indicadores de gestión que hayan sido previamente definidos.

Sólo de esta forma se puede garantizar que la información que genera el sistema de control de gestión tenga efecto en los procesos de toma de decisiones y se logre así mejorar los niveles de aprendizaje en la organización. Es interesante mencionar algunos paradigmas acerca de la medición:

- ✓ La medición precede al castigo;
- ✓ No hay tiempo para medir;
- ✓ Medir es difícil;
- ✓ Hay cosas imposibles de medir;
- ✓ Es más costoso medir que hacer.

Acerca del primer paradigma, *la medición precede al castigo*, infortunadamente y dado el manejo equívoco que se les da a las mediciones en la mayoría de las organizaciones, las personas piensan que cada vez que “miden” los procesos en los cuales participan con toda seguridad rodarán cabezas. Muchos líderes utilizan las mediciones como mecanismo de presión y como justificación para sancionar al personal, lo cual crea un rechazo inmediato y, por qué no, justificado de las personas frente a la medición. Lo anterior es una de las causas principales por las cuales la gente “manipula” y acomoda información.

Por el contrario, la medición debe generar rangos de autonomía de decisión y acción razonables para los empleados, y debe ser liberadora de tiempo para los líderes. Cuando se tiene correctamente establecido un conjunto de patrones que definen el rango de autonomía de la gestión de las personas y de las organizaciones, se contribuye al desarrollo de las persona y de la organización misma.

El siguiente paradigma: *No hay tiempo para medir*, trae a la mente el comentario del funcionario de una empresa que se quejaba diciendo: “Tras de que tengo tanto trabajo me ponen a hacer



cuadritos”. Y claro, tenía razón en la medida en que concebía el control como algo ajeno al trabajo mismo, al quehacer normal; no se percataba de que el mismo llevaba a cabo los controles, aunque de manera desorganizada y muy pocas veces efectiva.

Si bien es cierto que para algunos procesos se justifica y es necesario hacer uso de mediciones especiales y apoyarse en algunos conceptos estadísticos complejos, para la gran mayoría de los casos basta con emplear matemáticas sencillas, reglas de tres, relaciones, sumas o restas y elementos estadísticos elementales. Es más con emplear gráficos ya se pueden establecer los comportamientos previstos.

Otro paradigma que hay que revisar es: *Hay cosas imposibles de medir*, en este caso hay que reconocer que en algunos casos la medición de algunos factores, procesos, variables o situaciones es sumamente complejas. Para lo anterior sugiero tener en cuenta que es la excepción y nueva regla. Y, generalmente, lo que no es posible medir directamente se puede medir o dimensionar por sus efectos o por la incidencia que causa en otros factores.

Con respecto al paradigma: *Es más costoso medir que hacer*, tiene mucha relación con el hecho de considerar la medición como algo ajeno, externo y adicional al trabajo y con el hecho de querer “medirlo todo” y de diseñar mediciones complicadas.

Se debe tener en cuenta que solamente se debe medir la variable más representativa o la que mejor tipifique el o los aspectos vitales del fenómeno o proceso que se desee controlar.

### 1.3.2.- Consideraciones fundamentales de los Indicadores de Gestión.

Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc. Son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso.

Igualmente son parte de dos sistemas de información fundamentalmente para la gerencia de las organizaciones:

1. Del sistema de información general que, según James A. Senn, define como: “*Sistema de información gerencial: Proporciona información de apoyo en la toma de decisiones, donde los requisitos de información pueden identificarse de antemano. Las decisiones respaldadas por este sistema frecuentemente se repiten.*”
2. Del sistema de apoyo para la decisión: Citando nuevamente a Senn, quien lo define así: “*Sistema de apoyo para la decisión: Ayuda a los gerentes en la toma de decisiones únicas*



*y no reiteradas que relativamente no están estructuradas. Parte del proceso de la decisión consiste en determinar los factores y considerar cuál es la información necesaria.”*

Los indicadores de gestión son, ante todo, información, es decir, agregan valor, no solo son los datos. Siendo información, los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en forma individual como cuando se presentan agrupados. En la bibliografía se proponen los atributos para la información siguientes:

- ✓ **Exactitud:** La información debe representar la situación o el estado como realmente es.
- ✓ **Forma:** Existen diversas formas de presentación de la información, que puede ser cuantitativa o cualitativa, numérica o grafica, impresa o visualizada, resumida y detallada. Realmente la forma debe ser elegida según la situación, necesidades y habilidades de quien la recibe y procesa.
- ✓ **Frecuencia:** Es la medida de cuán a menudo se requiere, se recaba, se produce o se analiza.
- ✓ **Extensión:** Se refiere al alcance en términos de cobertura del área de interés.

Además tiene que ver con la brevedad requerida, según el tema de que se trate. La calidad de la información no es directamente proporcional con su extensión.

- ✓ **Origen:** Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.
- ✓ **Temporalidad:** La información puede “hablarnos” del pasado, de los sucesos actuales o de las actividades o sucesos futuros.
- ✓ **Relevancia:** La información es relevante si es necesaria para una situación particular.
- ✓ **Integridad:** Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.
- ✓ **Oportunidad:** Para ser considerada oportuna, una información debe estar disponible y actualizada cuando se le necesita.

Según Beltrán los indicadores de gestión tienen un principio fundamental que: *“Son un medio y no un fin”*.

Con esto se pretende traer a colocación una situación que generalmente se presenta en el sentido de que en muchas organizaciones, los indicadores se convierten en la meta que hay que alcanzar y todo el mundo se alienta tratando de lograr, a toda costa, el valor del indicador. Por ello, el indicador pierde su naturaleza esencial de ser guía y apoyo para el control, y se convierte en un factor negativo de consecuencias nefastas tanto para las personas como para la organización.



### 1.3.3.- Especificaciones de los Indicadores de Gestión.

#### COMPOSICIÓN

En muchos escritos proponen que cualquier indicador correctamente compuesto debe presentar las características siguientes:

- **NOMBRE:** La identificación y diferenciación de un indicador es vital, y su nombre, además de concreto, debe definir claramente su objetivos utilidad.
- **FORMA DE CÁLCULO:** Generalmente, cuando se trata de indicadores cuantitativos se debe muy claro la formula matemática para el calculo de su valor, lo cual implica la identificación exacta de los factores y la manera como ellos se relacionan
- **UNIDADES:** La manera como se expresa el valor de determinado indicador esta dado por las unidades, las cuales varían de acuerdo con los factores que se relacionan.
- **GLOSARIO:** Es fundamental que el indicador se encuentre documentado en términos de especificar de manera precisa los factores que se relacionan en su cálculo. Por lo general las organizaciones cuentan con un documento, llamase manual o cartilla de indicadores, en el cual se especifican todos los aspectos atinentes a los indicadores que maneja la organización.

#### NATURALEZA

En cuanto su naturaleza se refiere, los indicadores se clasifican según los factores clave del éxito. Definitivamente los indicadores de gestión deben reflejar el comportamiento de los signos vitales o factores claves (*algunos autores los llaman factores críticos*). Así, se definen indicadores de *Efectividad*, de *Eficacia* (*resultados, calidad, satisfacción del cliente, de impacto*), de *Eficiencia* (*actividad, uso de capacidad, cumplimiento de programación, etc.*), de *Productividad*.

La **figura 1.6** muestra la interrelación de los factores claves mencionados.

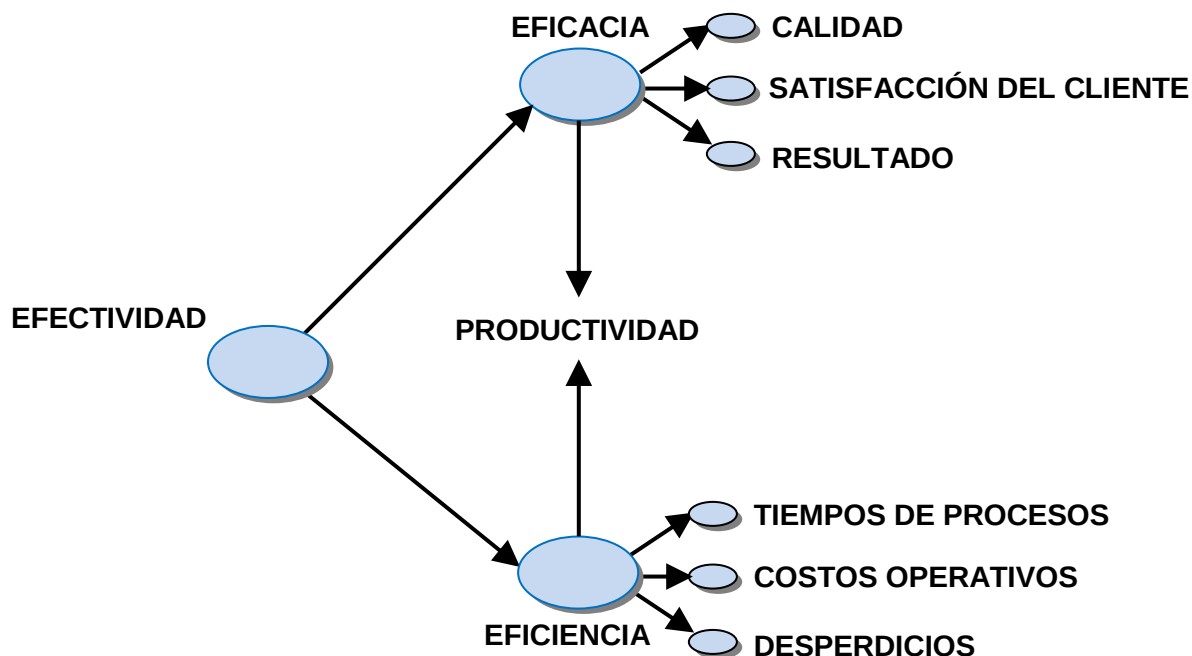
Contar con un conjunto de indicadores que abarquen los factores claves descritos es garantizar la integridad de la función de apoyo para la toma de decisiones. Lamentablemente a causa de políticas de organización erróneamente establecidas y a los estilos gerenciales imperantes en algunas organizaciones, se ejerce control, generalmente, centrándose en los resultados, en la eficacia, y se deja de lado las restantes dimensiones de la gestión integral.



## VIGENCIA

Según su vigencia, los indicadores se pueden clasificar en Temporales y Permanentes.

- **TEMPORALES:** Cuando su validez tiene un lapso finito, por lo regular cuando se asocian al logro de un objetivo a la ejecución de un proyecto, al lograrse el objetivo o cuando éste pierda interés para la organización, los indicadores asociados deberán desaparecer.
- **PERMANENTES:** Son indicadores que se asocian a variables o factores que están presentes siempre en la organización y se asocian por lo regular a procesos.



**Figura 1.6:** Mapa de factores claves de éxito de la gestión.

Es corriente encontrar organizaciones en las cuales se han establecido indicadores asociados a proyectos que ya han culminado y a objetivos que ya se alcanzaron o desecharon por cualquier razón, de modo que tanto el indicador por sí mismo como los valores asociados a él deben ser objeto de constante revisión y comparación con las características cambiantes del entorno y de la organización.

También existen algunos autores que les añaden a los indicadores de gestión un nivel de generación, en el cual se refieren al nivel de las organizaciones, estratégico, táctico u operativo, donde se recoge la información y se consolida el indicador.

De igual manera les proponen un nivel de utilización en las organizaciones, también como, estratégico, táctico u operativo, donde se utiliza el indicador como insumo para la toma de decisiones.



Otros coinciden en que al igual que los procesos existen indicadores que agregan valor o no a la gestión en una empresa. Es normal encontrar en las organizaciones un número exagerado de indicadores, la mayoría de los cuales no soportan un análisis de valor agregado, en el sentido de la utilidad que para las personas tiene la información que se relaciona con ellos. Quizás la mejor manera de identificar si un indicador genera o no valor agregado esta en relación con la calidad y oportunidad de las decisiones que se puedan tomar a partir de la información que este brinda. Es claro que si un indicador no es útil para tomar decisiones no debe mantenerse.

En las organizaciones existen diferentes tipos de indicadores: los hay Puntuales, Acumulados, de Control, de Alarma, de Planeación, de Eficacia, de Eficiencia, Temporales, Permanentes, Estratégicos, Tácticos, Operativos, etc.

#### **1.3.4.- Ventajas de la implantación de los Indicadores de Gestión.**

Quizás la ventaja fundamental derivada del uso de indicadores de gestión se resuma en la reducción drástica de la incertidumbre, de la angustia y el bienestar de todos los trabajadores. El siguiente es un listado general recopilado de varios autores de las ventajas asociadas al conocimiento de indicadores de gestión:

- Motivar a los miembros del equipo para alcanzar metas retadoras y generar un proceso de mantenimiento continuo que haga que su proceso sea líder.
- Estimular y promover el trabajo en equipo;
- Contribuir al desarrollo y crecimiento tanto personal como del equipo dentro de la organización;
- Generar un proceso de innovación y enriquecimiento del trabajo diario;
- Impulsar la eficiencia, eficacia y productividad de las actividades de cada uno de los procesos;
- Disponer de una herramienta de información sobre la gestión del proceso para determinar qué también se están logrando los objetivos y metas propuestas;
- Identificar oportunidades de mejoramiento en actividades o procesos que por su comportamiento requieren reforzar o reorientar esfuerzos;
- Identificar fortalezas en las diversas actividades o procesos, que puedan ser utilizadas para reforzar comportamientos proactivos;
- Contar con información que permita priorizar actividades basadas en la necesidad de cumplimiento, de objetivos de corto, mediano y largo plazo;
- Disponer de información corporativa que permita contar con patrones para establecer prioridades de acuerdo con los factores críticos de éxito y las necesidades y expectativas de los clientes de la organización;



- Establecer una gerencia basada en datos y hechos generados por sus procesos;
- Evaluar y visualizar periódicamente el comportamiento de las actividades o procesos claves de la organización y la gestión general de los procesos con respecto al cumplimiento de sus metas;
- Reorientar políticas y estratégicas, con respecto a la gestión de la organización.

#### **1.4.- Enlace con el Cuadro de Mando Integral.**

El último paso es encadenar todos los Indicadores de Gestión y encauzarlos coherentemente dentro de cada una de las perspectivas del Balance Scorecard.

Es decir, utilizarlo como herramienta estratégica de comunicación y difusión de los resultados y además que aporta elementos que colaboran para el cumplimiento de la Misión.

El Balance Scorecard (BSC) es definido por varios autores como una... *Potente y útil herramienta que permite el entendimiento continuo entre la formulación e implantación de la estrategia y la realización del control de gestión. En ella se interrelaciona los indicadores de control tradicionales con indicadores financieros y no-financieros para medir en conjunto los logros de los objetivos estratégicos desde el punto de vista de los clientes, los accionistas, los procesos internos y la innovación y aprendizaje.*

La transformación ocurrida en el mundo de los negocios en los últimos veinte años ha hecho patente la necesidad de una mejora sustancial y sostenida de los resultados operacionales de las empresas, lo que han llevado a la progresiva búsqueda y aplicación de nuevas y más eficientes técnicas y prácticas gerenciales de planificación y medición del desempeño del negocio. Estas herramientas deben permitir, por un lado, identificar cuales son las estrategias que se deben seguir para alcanzar la visión de empresa (un alto desempeño), y por el otro expresar dichas estrategias en objetivos específicos cuyo logro sea medible a través de un conjunto de indicadores de desempeño del negocio en un proceso de transformación para adaptarse a las exigencias de un mundo dinámico y cambiante.

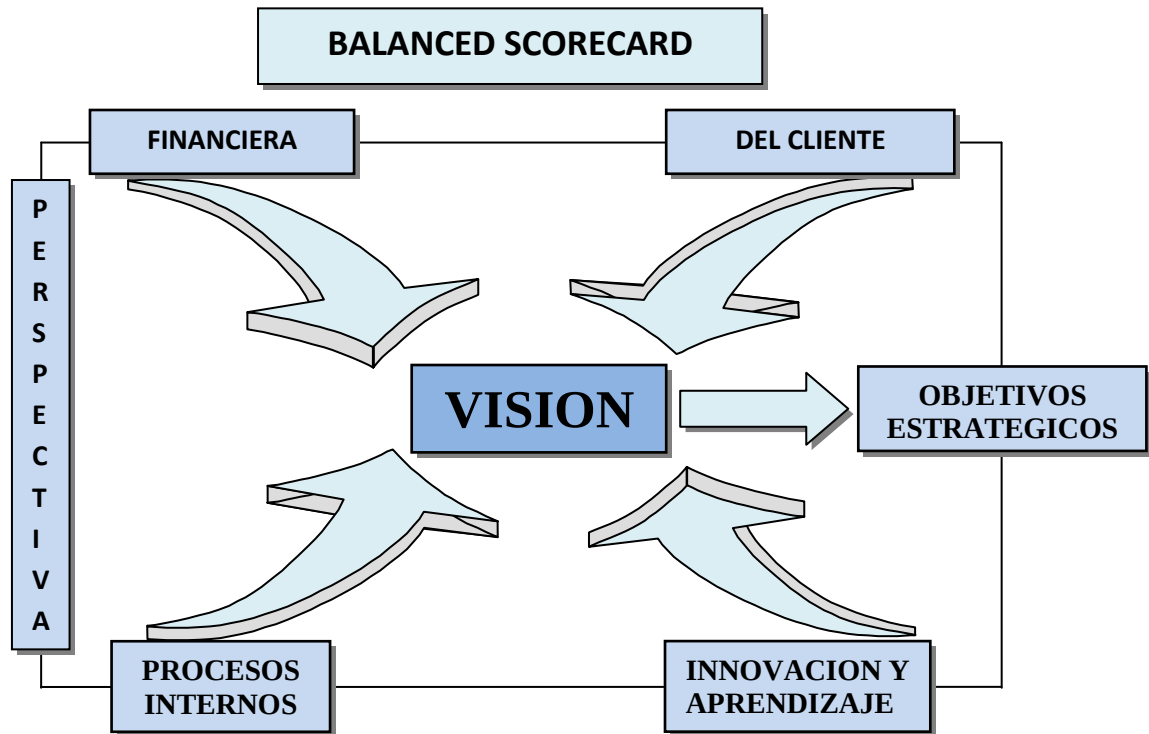
Otro elemento que surge de esta evolución es la orientación hacia una visión sistémica del ambiente de negocios, identificando los roles y necesidades de cada uno de los actores involucrados (stakeholders), lo que conlleva la reorientación en los esquemas de evaluación de resultados y definición de estrategias en los negocios. Uno de estos esquemas es el conocido como Balanced Scorecard, metodología que logra integrar los aspectos de la Gerencia Estratégica y la Evaluación del Desempeño del Negocio.

El BSC es una metodología que logra integrar los aspectos de la Gerencia Estratégica y la Evaluación del desempeño del negocio. Reconocidas corporaciones internacionales han



obtenido excelentes resultados con esta metodología, y desde su divulgación en 1992 por sus dos autores los norteamericanos Robert Kaplan y David Norton, ha sido incorporada a los procesos de gerencia estratégica en un 60% de las grandes corporaciones del mundo.

El BSC parte de la Visión y Estrategias de la empresa, como se muestra en la **figura 1.7**. A partir de allí se definen los objetivos **FINANCIEROS** requeridos para alcanzar la satisfacción de los directivos, y estos a su vez serán el resultado de los mecanismos y estrategias que rijan a los resultados con **LOS CLIENTES**.



**Figura 1.7:** Las cuatro perspectivas del balance Scorecard.

**LOS PROCESOS INTERNOS** se planifican para satisfacer los requerimientos financieros y de los clientes. Finalmente, la metodología reconoce que el aprendizaje crecimiento y **DESARROLLO** son la plataforma donde reposa todo el sistema.

La ventaja primordial de esta metodología o herramienta es que no se circunscribe solamente a una perspectiva, sino que las considera todas simultáneamente, identificando las relaciones entre ellas. De esta forma es posible establecer una relación causa-efecto que permita tomar las iniciativas necesarias a cada nivel.

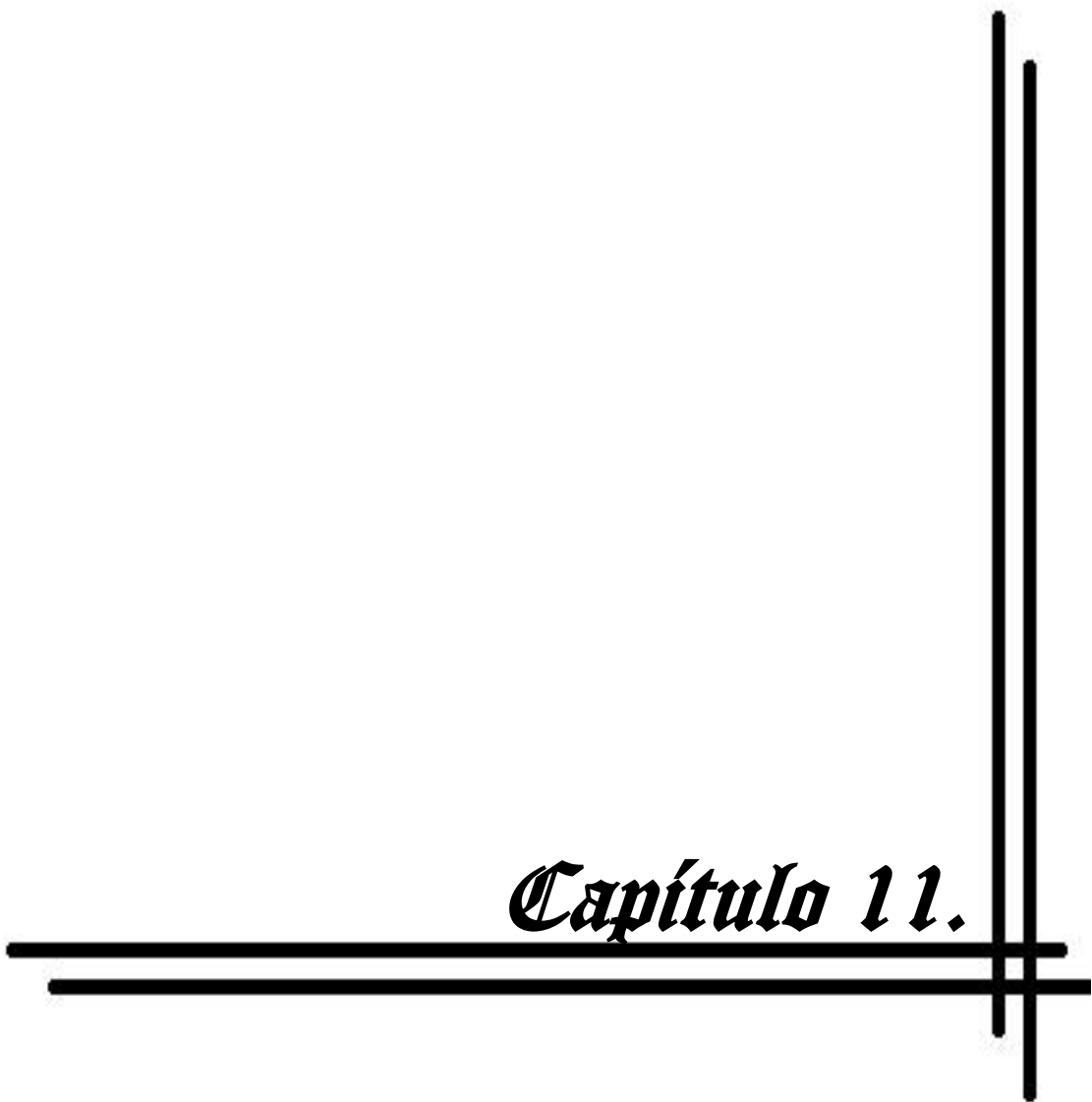
Conociendo como se enlazan los objetivos de las diferentes perspectivas, los resultados de los indicadores que se van obteniendo progresivamente permiten ver si hay que hacer ajustes en la cadena, iniciativas o palancas de valor, para asegurar que se cumplan las metas a niveles superiores de la secuencia.



## ***Capítulo I. El Control de la Gestion Empresarial.***

De esta manera se fortalecen los recursos humanos, tecnológicos, de información y culturales, en la dirección exigida por los procesos, y estos se alinean con las expectativas de los clientes, lo que a la larga será la base para alcanzar los resultados financieros que garanticen el logro de la Visión.

## *Capítulo 11.*





## **CAPÍTULO II. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS**

Lo expuesto en el **capítulo I** evidencia la necesidad de otorgarle a la función de control el papel que realmente le corresponde y debe ocupar en la gestión empresarial de cualquier organización. Asimismo, los trabajos investigativos, desarrollados en la práctica empresarial cubana, evidencian las carencias de las empresas cubanas en el Control de Gestión, entre ellas las siguientes:

- El control se realiza a *posteriori*, basado en mecanismos contables financieros y sin controlar integralmente los procesos.
- Inexistencia de un sistema informativo que permita integrar herramientas de Control de Gestión, de manera que resulte verdaderamente útil para dirigir y tomar decisiones.
- Priorizan el Control de Gestión Estratégico (dimensión financiera) y no la vinculan con la gestión de los procesos de la empresa (dimensión de procesos internos).
- Las herramientas de control para la gestión empresarial se aplican de forma aislada y, por tanto, no existe integración entre ellas.
- Los directivos no centran la atención en los factores claves y, por tanto, ignoran las relaciones causa-efecto que puedan existir.

Sin embargo, diversos planteamientos de directivos del país y los lineamientos para el desarrollo del Perfeccionamiento Empresarial establecen las pautas adecuadas y la voluntad para su realización en la solución de estos problemas.

En las condiciones actuales de la economía cubana, inmersa en un entorno inestable, agresivo y turbulento, se precisa, no sólo de un sistema de control que propicie el despliegue de la estrategia, sino además que conecte ese rumbo estratégico con la gestión de los procesos de la organización, de forma tal de desarrollar un modelo de control dinámico y prospectivo que permita perfeccionar el proceso de toma de decisiones, vinculando los tres niveles: estratégico, táctico y operativo, así como obtener resultados eficaces, eficientes y competitivos.

### **2.1.- Tendencias y dimensiones del Control de Gestión.**

En sentido general, se puede plantear el desarrollo de dos corrientes o tendencias (Nogueira Rivera et al., 2001/c/):

- Una **clásica** (o **control tradicional**), caracterizada por la comprobación y verificación de unos objetivos y procesos de gestión determinados. En esta corriente se consideran cuatro etapas o elementos esenciales: establecer una norma de actuación o criterio predeterminado, realizar una medición de los resultados obtenidos y de la actividad en curso, practicar una comparación entre los resultados efectivos y los criterios



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

preestablecidos y por último, ejecutar una acción dirigida a corregir las posibles desviaciones y deformaciones descubiertas en tal comparación. En cuanto a su contenido, el Control de Gestión clásico se orienta a una **visión interna de la empresa**, con un perfil puramente financiero, formal y rígido, centrando su atención en los recursos que consume, más que en los procesos con los cuales se crea el valor, priorizando el beneficio inmediato y la información financiera exterior.

- La otra (denominada por muchos como **Teoría de Control Moderna**), se basa en la capacidad de mantener un sistema estable o la maestría y habilidad de asegurar la eficacia, eficiencia y efectividad del proceso de decisión. Este enfoque reconoce el papel de los trabajadores en el logro de las metas organizacionales, la necesidad de disponer de “señales de alarma” que anticipen las desviaciones, la exigencia de un cambio de enfoque de los sistemas de control de gestión que ayude a la mejora de la productividad, al seguimiento de los factores que determinan la competitividad empresarial (calidad, atención al cliente, entregas rápidas, etcétera), sistemas que consigan motivar al personal y evaluar sus realizaciones.

El control de gestión moderno presenta muchos puntos en común con la Calidad Total: de la misma manera que se renuncia a inspeccionar y corregir *a posteriori* la “no calidad” y que, en cambio, se buscan las vías y los medios para no hacerlo, hay que renunciar a inspeccionar y corregir la “no eficiencia” (control de gestión tradicional, inspector de costos) y buscar, *a priori*, las vías y los medios de la eficiencia. El control no se reduce a comparar la actuación real con el estándar. Algunas veces las diferencias se deben a cuestiones fortuitas y hechos poco frecuentes, a que pueden encontrarse dificultades organizativas, a que las decisiones no se han ejecutado como se había previsto, etcétera. Quizás el objetivo y/o estrategia era inalcanzable y se hace necesario revisar los planes. Entre los factores identificados en la bibliografía, que obstaculizan el control, se pueden mencionar los siguientes:

- Medida de resultados, pero ausencia de objetivos.
- Definición de objetivos, pero sin medida de las realizaciones.
- Ausencia de medidas correctoras por no conocer bien la influencia de los medios de acción disponibles.
- Medios de acción conocidos, pero se solapa la responsabilidad por la falta de una estructura conveniente y/o pasividad entre los altos ejecutivos y gerentes.
- Personas que piensan que todo marcha bien, sin problemas, y les falta comprensión de aspectos importantes.
- Personas egocéntricas que piensan que su empresa es la mejor.



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

- Personas con insuficiente experiencia que piensan que la mejor manera de hacer algo es aquella que conocen y “no tienen oídos” para las opiniones de otros.
- Falta de diagnóstico o de coherencia con el diagnóstico realizado.

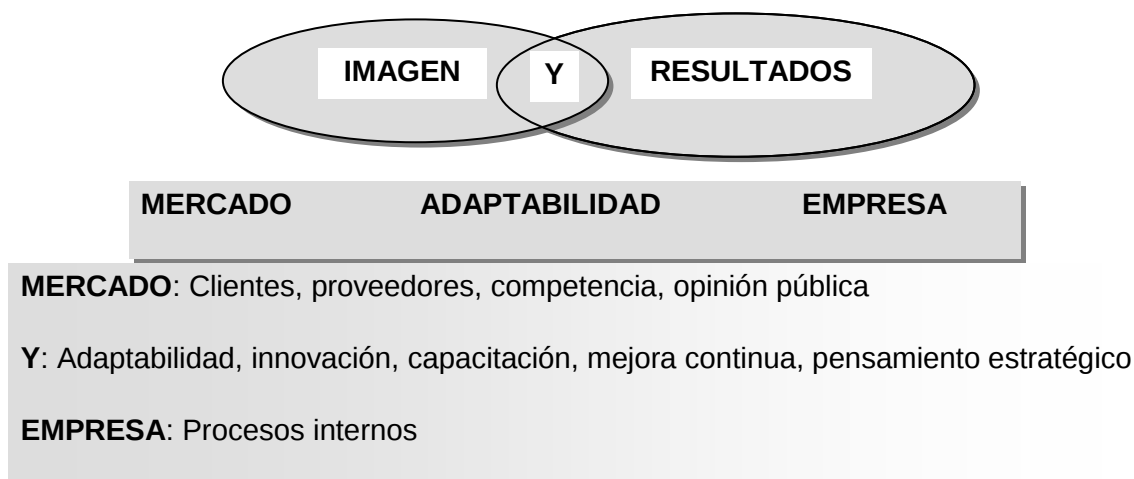
Nogueira (2002) establece una comparación entre las características del control tradicional y moderno en su proceso evolutivo, donde enfatiza en las características y necesidades principales del Control de Gestión moderno (**Ver Anexo 2**):

- Ser realizado por todos los miembros de la organización.
- Permanente en el tiempo.
- Adaptado a la estrategia, estructura organizativa, recursos humanos, cultura organizativa, control financiero y entorno.
- De un estilo de dirección y pensamiento operativo a otro estratégico.
- De sistemas de dirección informal a más formales.
- De una estructura funcional a otra más integrada.
- De obtener información contable a directiva.

En el entorno competitivo de hoy, se observa un cambio radical en el comportamiento de las variables de orientación hacia el cliente, el desarrollo tecnológico y la innovación, el papel rector de la dirección estratégica, los enfoques de calidad, el *rol* de los recursos humanos en la organización, la cultura empresarial, la creatividad, el liderazgo y la gestión de la información, entre otras. La competitividad se convierte en el criterio económico por excelencia para orientar y evaluar el desempeño dentro y fuera de la empresa: los beneficios se aseguran a base de asignar los escasos recursos para aquellos entornos turbulentos y cambiantes, así como de aquellos potenciales en que una empresa se diferencia de las otras.

Esta autora plantea que el Control de Gestión moderno tiene como finalidad lograr un equilibrio entre la imagen que proyecta la empresa hacia la sociedad y sus resultados, un equilibrio entre: clientes, proveedores, competencia y los procesos internos de la empresa, a través de lo que representa la palabra de enlace “y”, que es la adaptabilidad de la empresa al medio y del medio a la empresa, mediante los procesos de **innovación**, **capacitación** y **mejora continua** (de los procesos internos de la empresa) como se muestra en la **Figura 2.1**.

En general, la adaptabilidad desde el punto de vista interno, tiene que ver con la mejora continua, los círculos de calidad, la Reingeniería de Procesos de Negocio, los nuevos enfoques y conceptos de la Logística y en fin, con todos aquellos instrumentos que contribuyen a que toda unidad de negocio pueda permanecer en el mercado de forma competitiva; por lo tanto, representa un “puente” entre los **procesos internos** y la **satisfacción de los clientes**, como centro de los nuevos enfoques de gestión empresarial.



**Figura 2.1:** Equilibrio del control de gestión.

Su concepción moderna del Control de Gestión considera que este es un proceso que implica la realización de actividades de planificación y control en un grado similar de importancia y que se desarrolla dentro del contexto de los objetivos y políticas definidos por la planificación estratégica, por cuanto traslada la atención del dirigente desde las actividades operativas a los resultados finales y lo obliga a pensar y a decidir constantemente en términos de objetivos y de valoración de los resultados que se van obteniendo. A su vez, el concepto de “resultados” está asociado al producto final de un conjunto de procesos que para su control requiere, además de establecer metas, contar con un adecuado sistema de información.

Varios autores destacan además la importancia del diagnóstico inicial como indicativo de competencia, mientras que otros lo incorporan en las funciones del control de gestión (planificación, diagnóstico y control), planteando que ello permite: “...establecer los vínculos funcionales que ligan las variables técnicas-organizativas-sociales con el resultado económico de la empresa”. En consecuencia, el Control de Gestión se posiciona en un plano cuyas aristas se mueven en tres **dimensiones**: la **estratégica**, la **operativa** y la **económica** (ver **Figura 2.2**).

Es decir, a través del Control de Gestión la empresa configura sus decisiones estratégicas, mediante el análisis del entorno y las posibilidades y potenciales propias de la organización, evalúa la implementación de las decisiones de forma operativa, verificando el cumplimiento de los procedimientos y procesos y realiza los análisis económicos, sobre la base de un **Sistema Informativo (SI)**, eficiente, oportuno y eficaz, que permita la corrección de las desviaciones y su seguimiento (Nogueira Rivera et al., 2002/b/).



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

Los criterios económico-financieros en la asignación de los recursos se tienen que aplicar estratégicamente a la totalidad de la empresa y, al propio tiempo, tienen que aplicarse operativamente en cada uno de los procesos o funciones. Cada una de las funciones empresariales tiene sus características peculiares en la forma de realizar sus procesos y, precisamente, lo común entre todas ellas es lo económico.

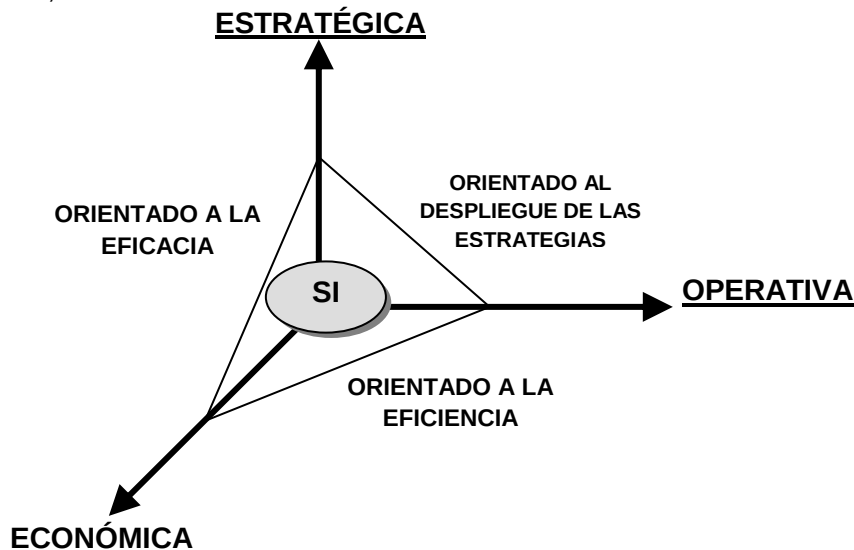


Figura 2.2: Dimensiones del Control de Gestión. Fuente: Nogueira Rivera (2002).

### 2.2.- Diagnostico del Control de Gestión en la Empresa.

Según Nogueira y Medina, para conocer el nivel del control en la empresa se debe comenzar por saber dónde se encuentra la empresa resulta importante para conocer las barreras a sortear en su proyección futura. A tal efecto, se propone el procedimiento que se muestra en la **Figura 2.3** para diagnosticar la situación del Control de Gestión en las empresas a través de cuestionarios anónimos y entrevistas independientes con miembros del personal laboral; así como, recogida, análisis y procesamiento de la información, para darle respuesta a las preguntas siguientes: ¿dónde está la empresa ahora?, ¿dónde quiere estar?, ¿qué necesita hacer para pasar una posición a otra?

El procedimiento propuesto responde a un esquema de conjunto preciso con una finalidad claramente orientada a la acción, en una lógica de progreso permanente, que contribuye al mejoramiento del desempeño de la organización gestionando el cambio y con la actualización del propio sistema de control, a través del análisis de las dimensiones del Control de Gestión que incluye los elementos siguientes:

- **DIMENSIÓN ESTRATÉGICA.**

1. **Rumbo estratégico:** Representa una premisa para el desarrollo del Control de Gestión y las herramientas que se abordan en este libro: Cuadro de Mando Integral y Gestión por



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

Procesos. Por tanto, se debe precisar si la empresa ha realizado el ejercicio estratégico de forma adecuada. La metodología SISTRAT permite un estudio más completo e integral, ya que ofrece, además del análisis del entorno general y específico de la empresa, un análisis interno que incluye la cadena de valor, los recursos y capacidades internas, así como la posibilidad de aplicar las herramientas siguientes: análisis Matriz DAFO, Matriz crecimiento-participación, Matriz alternativa del BCG (*Boston Consulting Group*), Matriz de dimensiones agregadas y Matriz del ciclo de vida del producto.



**Figura 2.3:** Procedimiento propuesto para el diagnóstico del Control de Gestión.

2. Liderazgo: Es fundamental para el éxito de los cambios en la organización, pues se requiere la implicación del equipo directivo y sobre todo, de su máximo líder, para atraer y comprometer a todos los trabajadores en el proceso de cambio e implementación de las herramientas propuestas para mejorar la toma de decisiones y el control empresarial. La dirección debe promover una cultura de trabajo en equipo, la formación de todos en las prácticas gerenciales modernas y una cultura de servicio que permita satisfacer las expectativas del cliente (*tanto interno como externo*), para lo cual debe ser la más



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

comprometida en este proceso. Así, para conseguir el éxito, se requiere de un fuerte liderazgo por parte de los directivos.

3. Ámbito producto/mercado: Comprende la esencia de dónde compite la empresa (*consumidores, geografía y segmentos de producto*), además de dónde, por exclusión, no compite. La definición de una empresa del ámbito producto/mercado puede ser una fuente de innovación cuando es muy diferente de la de los competidores tradicionales.
4. Identificación de los factores claves de éxito: Representan un número reducido de indicadores claves (*vinculados con la misión de la empresa*) tales que, si muestran un progreso satisfactorio hacia los objetivos, normalmente se percibirá que la empresa está funcionando positivamente en su camino de mejora. Resultan importantes para el éxito de la empresa, ya que le permite alcanzar una sostenible ventaja competitiva.
5. Base para la diferenciación: Representa la esencia de cómo compite la empresa y, en particular, cómo compite de forma diferente a sus competidores, es decir, la oferta de ventajas competitivas a los clientes.

- **DIMENSIÓN OPERATIVA.**

1. Recursos: Comprende la base de los recursos con que cuenta la empresa para sustentar su ventaja competitiva, recursos únicos y específicos, para cada empresa en particular. Estos recursos incluyen, no sólo los activos que posee la organización, sino también, lo que la empresa “sabe” (*competencias clave*), las habilidades y capacidades del capital humano como fuente principal de creación de valores en la organización.
2. Tendencia a descentralizar: En el sentido de lograr que las unidades de negocios sean cada vez más pequeñas para lograr una mayor capacidad de adaptación al medio ambiente, a través, no sólo de una rápida respuesta, sino también de una acertada respuesta, porque se está mucho más cerca del problema y, en consecuencia, se tiene un mejor conocimiento del mismo.
3. Identificación de procesos clave: Representa la identificación y familiarización de los trabajadores con los procesos internos de la empresa, es lo que la gente de la empresa “hace”.

- **DIMENSIÓN ECONÓMICA.**

En esta dimensión se incluye, no sólo el cálculo periódico de razones financieras a partir de la información que brindan los estados financieros, sino también otros indicadores económicos, de manera que le permitan a la empresa proyectarse hacia el futuro, mediante el análisis de su comportamiento en el tiempo (*tendencia*) y la aplicación del *Benchmarking* (*interno y/o externo*), como requisito necesario para un proceso de mejora continua.



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

El control tiene como finalidad dinámica el mejorar y avanzar y aunque el enfoque moderno parte de reconocer el papel de los trabajadores en el logro de las metas organizacionales, por desgracia, se percibe a veces el control como un método que reprime a los individuos, estableciendo límites arbitrarios para la actuación. Aquí cabe destacar la conocida frase de: *“Dime cómo me mides y te diré como me voy a comportar”*. Sin embargo, para aplicar este estilo de dirección participativo, en el control debe dársele participación a todos los miembros de la organización, delegando autoridad para que realicen sus tareas y se sientan comprometidos con los resultados de la empresa, pues son ellos su principal fuente de creación de valores. Esto, unido a la formación, motivación y liderazgo, forman parte de los elementos de la nueva forma de gestionar los recursos humanos, en correspondencia con las exigencias de los nuevos tiempos y el advenimiento de la era del conocimiento, las organizaciones que aprenden, diseñan su propio futuro y tienen una capacidad mayor de adaptación a los cambios y al progreso, a la vez que fomentan el desarrollo profesional y personal de sus miembros.

### **2.3- Implementación de los Sistemas de Control y Gestión de los procesos.**

Según varios de los autores consultados la implantación de cualquier proceso de control clásico, debe constar de las etapas elementales siguientes:

- Identificación de los criterios o indicadores a medir, tanto de la actuación real como de lo deseado. Esta etapa se inicia con la definición de los objetivos a medir y como cuantificarlos. Para ello se debe determinar las áreas críticas de la actividad de la organización relacionadas con las acciones necesarias para la consecución de los objetivos y por el establecimiento de criterios cuantitativos de evaluación de las acciones en tales áreas y sus repercusiones en los objetivos marcados;
- Definición de los procedimientos de comparación de los resultados alcanzados con respecto a los deseados. En esta etapa se fijan los intervalos de control de cada criterio y sobre los cuales se establecen las comparaciones de sus desempeños obtenidos.
- Análisis de las causas de las desviaciones y posterior propuesta de acciones correctoras.

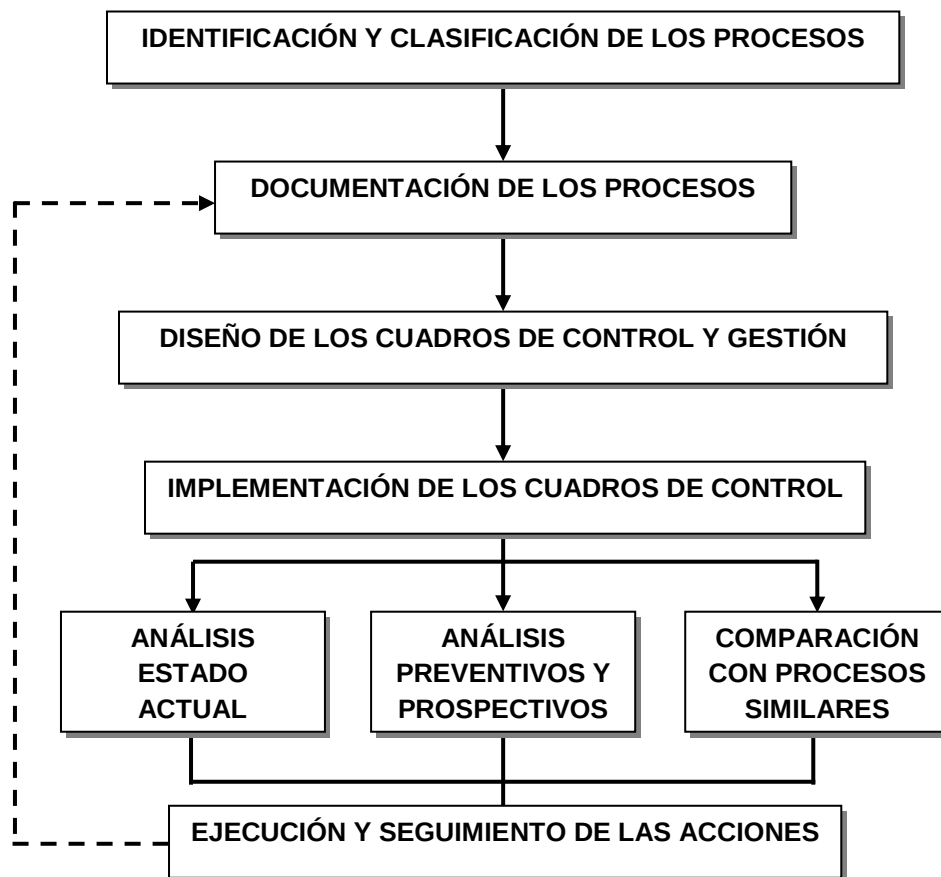
Aunque definen como principal limitante de este enfoque sobre el control su basamento en que las acciones correctivas se toman, una vez ocurrida la desviación (*a posteriori*), por el hecho de no encontrarse previamente informados y preparados para evitar la posible desviación. Además presenta otras limitantes que lo hace poco efectivo ante las necesidades concretas de la organización, que requieren un análisis más detallado, en cuanto a su relación con el entorno, características de la organización, carácter sistémico y valoración de aspectos cualitativos los cuales se denominarán en lo adelante factores no formales del control.



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

Existen otras metodologías que se basan en la implantación solamente de los indicadores de gestión como los únicos responsables de llevar el control sin los planes de acciones remediales o de seguimiento para el perfeccionamiento del sistema de control.

Por tal motivo en esta investigación se presenta la propuesta de un procedimiento para implementar un sistema de control y gestión por procesos que le permita a la organización realizar una valoración de los aspectos cualitativos y cuantitativos de sus procesos fundamentales con una visión preventiva y prospectiva, como se muestra en la **figura 2.4**.



**Figura 2.4:** Procedimiento para mejorar el Control y Gestión de los procesos. Propio.

En el diseño del procedimiento propuesto se tuvieron en cuenta las etapas del proceso clásico de control, así como se vinculan con los enfoques modernos de gestión por procesos y de mejora continua del desempeño de los procesos generales de la organización.

### 2.3.1.- Identificación y Clasificación de los Procesos.

Una de las preocupaciones fundamentales de la administración es el control de los procesos que ejecutan en la organización. Una de las herramientas más eficaces está dada por un conjunto o cuadro de indicadores adecuado e integral que nos permita saber en todo momento en que condiciones están desarrollándose los procesos.



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

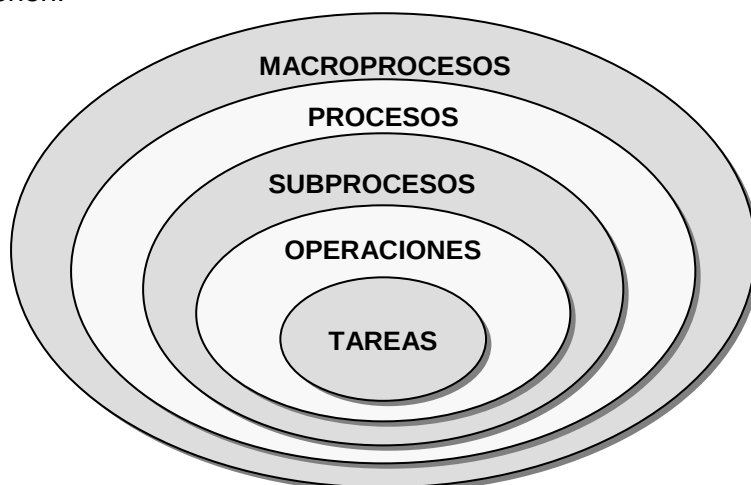
El primer paso para adoptar un enfoque basado en procesos en una organización, en el ámbito del sistema de gestión, es precisamente en reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema, es decir, que procesos deben aparecer la estructura de procesos del sistema. Por tanto, el objetivo de este paso consiste en identificar y clasificar los procesos existentes en la organización objeto de estudio, para enfocar el sistema de control de gestión por los procesos identificados.

La identificación y selección de los procesos a formar parte en la estructura de procesos de la empresa no deben ser algo trivial, y debe nacer de una reflexión acerca de las actividades que se desarrollan en la organización y de cómo éstas influyen y se orientan hacia la consecución de los resultados.

En el capítulo 1 ya se analizaron varias definiciones de proceso y algunas de las clasificaciones utilizadas en la Organización: **Procesos Estratégicos**, **Procesos Claves** y **Procesos de Apoyo**, como en el mapa de procesos de una organización (**figura 1.3**), que viene a ser como la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión.

Estas categorías de procesos permiten la comprensión, análisis y mejoramiento ulterior, así como su clasificación por nivel de importancia, impacto, participación de áreas y personas, y tamaño, entre otros criterios que permitan concentrar los esfuerzos de Control y Gestión en los procesos vitales del negocio.

Mediante la **figura 2.5** se puede visualizar la clasificación de procesos, de manera gráfica y jerárquica mediante círculos concéntricos, que representa cada uno un nivel de procesos. Lo relevante de este análisis consiste la demostración de cómo existen procesos que contienen a otros y es vital identificar aquellos que no son contenidos por ningún otro, así como aquellos que éstos contienen.



**Figura 2.5:** Jerarquización de los Procesos por nivel de profundidad.



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

Se le denominan *Macroprocesos* a aquellos procesos de mayor nivel o tamaño, desde los cuales se establecerán los indicadores para el siguiente nivel, que llamaremos Procesos (o subprocesos), los cuales a su vez contienen los Procedimientos de trabajo mediante los cuales se realizan las Actividades, conformadas a su vez por Operaciones, que son la suma de las *Tareas* que se ejecutan en cada puesto de trabajo.

En esta figura presupone las condiciones siguientes:

- Los Macroprocesos están compuestos de una serie de procesos o subprocesos;
- Los Procesos están compuestos por un conjunto de subprocesos u operaciones;
- Los subprocesos están compuestos por operaciones;
- Las Operaciones están compuestas por Actividades y;
- Las Actividades compuestas por las Tareas de trabajo.

La manera correcta de establecer los indicadores de gestión, cuando se cuenta con una clara identificación de los procesos clasificados en niveles similares, es establecer los indicadores iniciando por los Macroprocesos. Además para delimitar el alcance de un proceso desde el enfoque de sistema, lo primero que se debe tener en cuenta es identificar cuales es su resultado o salida (*Bien o Servicio*), esto se puede realizar mediante la herramienta **SIPOC**. Esta herramienta relaciona las entradas, los proveedores, los subprocesos, las etapas o actividades del proceso, las salidas y los clientes para ver el proceso en todo su conjunto y sus relaciones con otros procesos.

Es fundamental que lo primero de lo cual se tenga y se mantenga información actualizada de la relación entre resultados del proceso y la satisfacción de sus clientes que lo reciben; esta relación se comienza a controlar a partir de su eficacia. Para el desarrollo de esta etapa del procedimiento de se proponen todas aquellas herramientas que sirvan para recopilar la información inicial de los procesos de la Empresa: Cuestionarios, Tormenta de ideas, Método Delphi, Pareto y Diagramas de Flujo.

Varias de estas herramientas se utilizan además para la valoración de la importancia de los procesos identificados. En función de la cantidad de procesos identificados es necesario iniciar el estudio por aquellos procesos más relevantes en los resultados de la empresa y que más incidan en la satisfacción de sus clientes. Por último, es necesario recordar que la identificación, representación e información relativa a los procesos (incluyendo sus interrelaciones) no acaba con el mapa de procesos, si no que a través de la descripción individual de los mismos, se puede aportar información relativa a sus condiciones, relaciones y medidas que van a permitir su control a un nivel muy particular.



### **2.3.2.- Documentación y estudio de los Procesos.**

La descripción o documentación de los procesos se puede llevar a cabo a través de un diagrama, donde se pueden representar sus actividades u operaciones fundamentales de manera gráfica e interrelacionadas entre sí.

En esta descripción debe permitir una percepción visual del flujo y la secuencia de las operaciones del proceso, incluyendo sus entradas y salidas necesarias, así sus límites, sus responsables y actores que intervienen en dicho proceso.

Un aspecto esencial en la documentación de un proceso es la importancia de ajustarse al nivel de detalle necesario sobre la base de la eficacia de los procesos. Es decir, la documentación necesaria será aquella que asegure o garantice que el proceso se planifica, se controla y se ejecuta eficazmente, por lo que el objetivo debe estar dirigido a obtener en dicha documentación toda la información necesaria para ello.

Cuando la ausencia de una documentación en detalle de una o varias operaciones impliquen que un proceso no se ejecute de manera eficaz, la organización debería plantear o replantear el grado de descripción documental respecto al proceso en cuestión.

Por otra parte, no se debe olvidar que es deseable que la documentación de las operaciones de un proceso sea ágil, manejable y de fácil consulta e interpretación por las personas afectadas o que ejecutan dichos procesos.

La utilización de diagramas de proceso ofrece una gran posibilidad a las organizaciones para describir sus procesos u operaciones pero no reúne toda la información necesaria de un proceso, pero existen otras herramientas que complementan la documentación clásica, con una descripción más profunda con mayor carga literaria. En este caso se refiere a la *Ficha de un Proceso*.

Una **Ficha de Proceso** es considerada como el soporte de información que pretende agrupar todas aquellas características relevantes para el control y fanatizar la gestión de las operaciones definidas de un proceso.

La información a incluir dentro de la ficha de proceso puede ser diversa y deberá ser decidida por la propia organización, si bien parece obvio que, al menos, debería ser la necesaria para permitir la gestión de sus procesos.

Dentro de la ficha además de la identificación del propio proceso, y de otra información relevante para el control documental, aparecen términos tales como la misión del proceso, su alcance, las interrelaciones a través de las entradas y salidas, los riesgos implícitos en sus



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

operaciones y las causas que los provocan, los indicadores con sus variables de control, etc., asociados a conceptos que se han considerado esenciales para poder gestionar el mismo.

En la ficha se reúnen o definen aquellos conceptos que han sido considerados relevantes para la gestión del proceso y que una organización puede optar por incluirlo en dicho documento correspondiente.

| Información incluida en la ficha de Proceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Misión:</b> es el propósito del proceso. Hay que preguntarse ¿Cuál es la razón de ser del proceso? ¿Para qué existe el proceso? La misión debe inspirar a los indicadores y la tipología de resultados que interesa conocer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Propietario del Proceso:</b> es la función a la que se le asigna la responsabilidad del proceso y, en concreto, de que éste obtenga los resultados esperados (objetivos). Es necesario que tenga capacidad de actuación y debe liderar el proceso para implicar y movilizar a los actores que intervienen.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Limites del Proceso:</b> los límites del proceso están marcados por las Entradas y las Salidas deseadas, así como por los proveedores (quienes dan las entradas) y los clientes (quienes reciben las salidas). Esto permite reforzar las interrelaciones con el resto de procesos, y es necesario asegurarse de la coherencia con lo definido en el diagrama de proceso y en el propio mapa de procesos propuesto. La exhaustividad en la definición de las entradas y salidas dependerá de la importancia de conocer los requisitos de su cumplimiento. |
| <b>Alcance del proceso:</b> aunque debería estar definido por el propio diagrama del proceso, el alcance pretende establecer la primera operación (inicio) y la última operación (fin) del proceso, para tener noción de la extensión de las operaciones en la propia ficha.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Riesgos del proceso:</b> consiste en definir aquellos riesgos implícitos en la realización de cada una de las operaciones del proceso. Estos riesgos pueden ser perjudiciales tanto para la fuerza de trabajo, los medios, así como para los objetos de trabajo u otros procesos que pueden afectarse de suceder alguno. Conjuntamente con estos riesgos en la ficha se deben definir las causas que lo pueden provocar, las medidas para solucionarlos y los responsables de controlarlos y registrarlos en caso de ocurrir.                            |
| <b>Inspecciones:</b> se refieren a las inspecciones sistemáticas propuestas que se deben hacer en el ámbito del proceso con fines de controlar y minimizar la ocurrencia de los riesgos. Estas inspecciones pueden realizarse en cualquier etapa del proceso, y debe estar acompañada del                                                                                                                                                                                                                                                                   |



responsable de ejecutarla y el criterio de aceptación o rechazo de la misma.

**Indicadores:** son los indicadores que permiten hacer una medición y seguimiento de cómo el proceso se orienta hacia el cumplimiento de su misión. Estos indicadores van a permitir conocer la evolución y las tendencias del proceso, así como planificar los valores deseados para los mismos. Conjuntamente con los indicadores se definen su forma de cálculo, el intervalo de control y la frecuencia con que se proponen las mediciones del mismo y de sus variables.

**Variables de control:** se refieren a aquellos parámetros sobre los que se tiene capacidad de actuación dentro del ámbito del proceso (es decir, que el propietario o los actores del proceso pueden modificar) y que pueden alterar el funcionamiento o comportamiento del proceso y por tanto de los indicadores establecidos. Permiten conocer a priori donde se puede tocar en el proceso para controlarlo.

**Documentos y/o registros:** se pueden referenciar en la ficha de proceso aquellos documentos o registros vinculados al proceso. En concreto, los registros permiten evidenciar la conformidad del proceso y de los productos con los requisitos.

**Recursos:** se pueden también reflejar en dicha ficha (aunque la organización puede optar en describirlo en otro soporte) los recursos humanos, la infraestructura y el ambiente de trabajo necesario para ejecutar el proceso.

Muchos autores utilizan la ficha de proceso en sus investigaciones y las han enriquecido con otros elementos del proceso y otros documentos que permiten establecer toda la documentación necesaria para describir y caracterizar cualquier proceso y con ello brindar toda la información necesaria para su control.

#### **2.3.2.1.- Organización y notación a utilizar en la documentación de procesos.**

La documentación de procesos debe ser organizada con el propósito de informatizar los procesos de la empresa, por tal razón debe utilizarse una notación bien definida. Esta notación radica en crear una estructura documental que pueda ser gestionada correctamente y no se cometan errores en la utilización de las informaciones almacenadas.

Para lograr este objetivo en la documentación de los procesos a realizar se propone la estructura siguiente:



AB C 01-01

|                        | Notación  | Primeros dígitos                              | Segundos dígitos   |
|------------------------|-----------|-----------------------------------------------|--------------------|
| <b>Id. de Proceso:</b> | <b>AB</b> | Número asignado al consecutivo del documento. | Número de revisión |
| <b>C:</b>              | <b>P</b>  |                                               |                    |
|                        | <b>I</b>  |                                               |                    |
|                        | <b>G</b>  |                                               |                    |

En esta notación se asume que cada proceso puede tener uno o varios subprocesos, cada subproceso tiene una ficha y tantos instructivos y formatos como se necesiten.

Los documentos se codificarán utilizando el sistema alfanumérico: AB, C, XY, Número de Revisión y Tipo de Documento, donde:

- AB- Letras que identifican el proceso.
- C- Tipo de documento: **P** Procedimiento, **I** Instrucción, **G** Documentos generales del proceso (Ej. Manuales, Política, Objetivos, Fichas, Listas de chequeo, Cronogramas y otros)
- XY- Consecutivo del documento (comenzará por el 01).
- Número de revisión: Es la última revisión que se le realizó al documento. De ser un documento nuevo, el número de revisión es 00.
- Tipo de documento: Procedimiento, Instrucción, Manual, Lista de Chequeo, Organigrama, Objetivos, Ficha de Proceso, Política etc.

Identificación de los caracteres **AB**, **C** del código de los documentos.

| <b>AB</b> | <b>Denominación</b>     |
|-----------|-------------------------|
| DG        | Dirección General       |
| CO        | Compras                 |
| GP        | Gestión de personal     |
| SL        | Servicio de Laboratorio |
| MP        | Materias Primas         |
| PC        | Producción de Clinker   |



## Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.

|    |                  |
|----|------------------|
| CD | Cemento Despacho |
| MT | Mantenimiento    |

| C | Denominación   |
|---|----------------|
| P | Procedimientos |
| I | Instrucciones  |
| G | Generales      |

En esta notación se asume que cada proceso puede tener uno o varios subprocesos, cada subproceso tiene una ficha y tantos instructivos y formatos como se necesiten.

### 2.3.3.- Diseño de Cuadros de Control y Gestión de procesos.

El enfoque basado en procesos de los sistemas de gestión pone de manifiesto la importancia de llevar a cabo un seguimiento y medición de los procesos con el fin de conocer los resultados que se están obteniendo y si estos cubren los objetivos documentados, a lo que se puede denominar como el Control y Gestión de los procesos.

No se puede considerar que un sistema de control y gestión tenga un enfoque basado en procesos si, aún disponiendo de un buen mapa de procesos, diagramas y fichas de procesos coherentes, el sistema no se preocupa por conocer su comportamiento.

El control de las variables y los indicadores del proceso, son la base para saber qué se está obteniendo, en qué extensión se cumplen los resultados deseados y por dónde se deben orientar las mejoras.

En la actualidad internacional, así como en el mundo empresarial cubano, comienzan a expandirse herramientas importantes y potentes dentro del Control de Gestión, tal es el caso del Cuadro de Mando Integral (**CMI**), el cual le permite a la dirección contar con la información “oportuna, relevante y puntual” para la toma de decisiones y que tan eficientes son sus procesos empresariales, como se explico en el capítulo 1.

La implantación de un CMI puede resultar una tarea muy difícil. En tal sentido, algunos autores realizan un análisis exhaustivo sobre las posibilidades de su utilización en todos los niveles directivos y su tratamiento *hipermedia*. Su aplicación inicial comprende solamente la dimensión de procesos internos para en un futuro ampliarlo a través de la pirámide de cuadros de mando



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

(directivos) en forma de “cascada”, hasta llegar a todos los centros locales de responsabilidad dentro de las unidades estratégicas de la empresa, para que todos trabajen de forma coherente hacia la consecución de los objetivos de la misma. De todas maneras, deberá ser flexible, contener, exclusivamente, aquella información imprescindible del proceso, de forma sencilla, sinóptica y resumida, seguir un proceso de mejora continua, a través del cual se irán depurando sus posibles defectos para adecuarlos a las necesidades concretas de cada usuario.

El propósito de los Cuadros de Control y de Gestión consiste en seleccionar y presentar a la dirección mediante proyección el comportamiento de los principales indicadores del proceso que se desarrolla y las posibles causas que pueden estar afectando sus niveles de desempeño.

Una vez establecidos los indicadores, se deben actualizar periódicamente de acuerdo con las características y especificidades propias de cada empresa en particular, puede ser: “día a día”, semanal, quincenal, mensual, trimestral, etcétera. De igual forma, se debe revisar el diseño y adaptar sus estrategias a los cambios que pueden ocurrir en las estrategias o procesos de la organización, pues es este un ciclo que no acaba nunca, ya que la estrategia va evolucionando constantemente.

El cuadro debe ser claro y sencillo para facilitar su comprensión por parte de todo el personal implicado en el proceso de toma de decisiones. Lo ideal en los indicadores es registrar los valores históricos, comparar con una meta, comparar con el valor que surge de las “mejores prácticas” (empresas del sector, líderes del mercado o la competencia, si es posible). Asimismo, la información se debe presentar en tablas, gráficos y/o textos que permitan una rápida interpretación y un análisis completo. **(Ver Anexo 3)**

La presentación de la información podrá ser en tablas, gráficos o en texto. Lo ideal es que permita una rápida interpretación del tema. Para ello se propone mediante el uso de herramientas informáticas como: Microsoft Access, **Excel**, STATGRAFICS, SPSS u otros paquetes especializados en los Cuadros de Mando.

### **2.3.4.- Implementación de los Cuadros de Control y de Gestión de procesos.**

Una vez definido el indicador se debe tener alguna referencia. ¿Una persona de 1,75 m de estatura, es alta o baja? ¿Nadar 100 metros estilo mariposa en 55 segundos, es nadar rápido? ¿Un retorno de inversión de 15% es adecuado?

Lo ideal en los indicadores clave, es:

- Comparar con una **Meta** → *Análisis del Estado Actual del Proceso*;
- Registrar los **Valores Históricos** → *Análisis Preventivo y Prospectivo del Proceso*;



- Comparar con el valor que surge de las "**Mejores Prácticas**" → *Análisis de Procesos Similares*.

#### **2.3.4.1.- Análisis del Estado Actual del Proceso.**

Después de seleccionados los indicadores claves para medir el desempeño del proceso se deben definir los límites o metas de los indicadores. En la bibliografía se propone que para cada indicador se debe definir, estado, umbral, y rango de gestión:

- Estado: Corresponde al valor inicial o actual del indicador. En algunos casos no existe la información necesaria para calcular el valor inicial o actual del indicador lo cual no significa necesariamente que las cosas no se estén haciendo correctamente; más bien ocurre cuando no se tienen registros sobre comportamiento de las variables que conforman el indicador.
- Umbral: Se refiere al valor del indicador que se requiere lograr o mantener.
- Rango de gestión: Este término se designa el espacio comprendido entre los valores mínimo y máximo que el indicador puede tomar. Tal como se aprecia en la **figura 2.6** la propuesta consiste en establecer, para cada indicador, un rango de comportamiento que nos permita hacerle el seguimiento, teniendo en cuenta el hecho de que es muy difícil que una variable se comporte siempre de manera idéntica. Lo anterior se apoya en la teoría del control estadístico de procesos, concretamente en los gráficos de control propuestos por Shewart, inicialmente, y posteriormente trabajos por muchos estudiosos de la calidad y el mejoramiento continuo.

Por lo general se acostumbra asignarle a cada indicador un valor único, una meta. Al tener un solo valor de referencia, lo mas seguro es que dicho valor no se logre bien sea por exceso o por defecto. Surge entonces la inquietud de que tan cerca, por arriba o por abajo, se estuvo de lograr la meta, y lo que es mas importante aún, a que distancia máxima alrededor de la meta la situación deja de ser favorable para la organización. Como respuesta a lo anterior, y a fin de generar procesos de toma efectiva y productiva de decisiones, se plantea la conveniencia de establecer cinco valores de referencia, si no para todos, para los indicadores básicos del proceso.

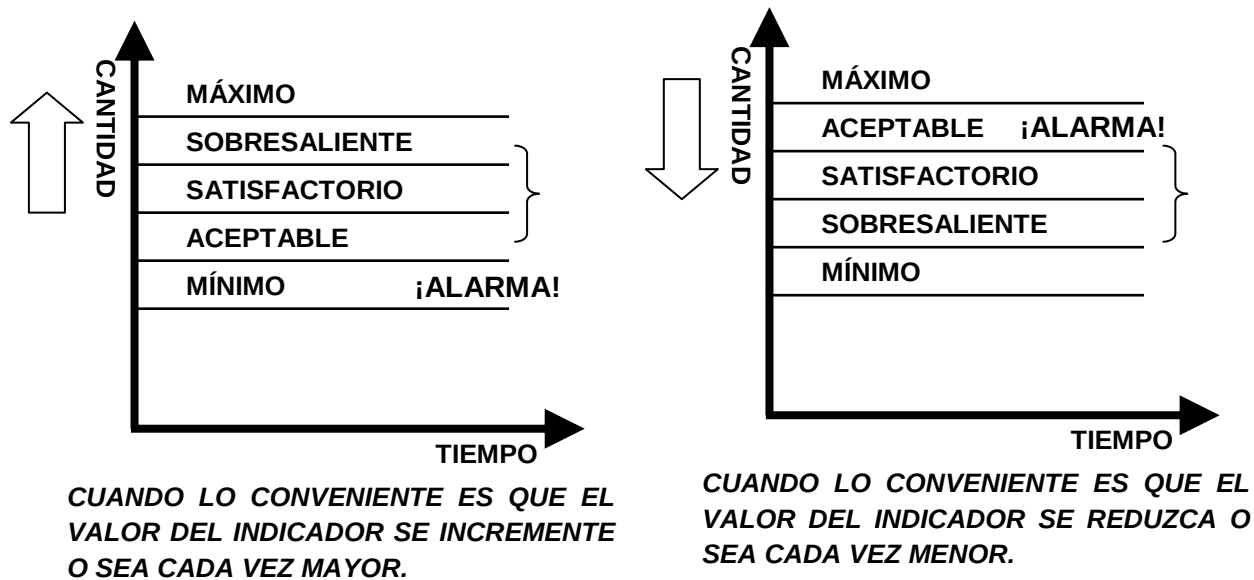


Figura 2.6: Rango de Control de Gestión de los Indicadores.

En primera instancia, es fundamental tener claro si el valor del indicador conviene que aumente o disminuya. En el primer caso (**ver la figura 2.6**), de abajo para arriba el nombre de los valores de referencia es el siguiente: Mínimo, aceptable, satisfactorio, Sobresaliente y Máximo. Aparece otro concepto que es el de la alarma.

Si se aprecia la **figura 2.6**, se notara que está situada entre el valor mínimo y el valor aceptable. La alarma es la zona en la cual siempre que el indicador se encuentre en ella, significara que el proceso estará a punto de quebrantarse; a un no se ha caído en una situación critica, pero de no tomar alguna acción, es muy posible que la situación, proceso o variable observada ya no tenga modo de recuperarse. Igualmente, si lo conveniente es que el valor del indicador disminuya o tienda a cero, la grafica quedaría constituida así, de abajo hacia arriba: mínimos, sobresalientes, satisfactorios, aceptable y máximo. Se aprecia que tanto la zona de alarma como los valores aceptables y sobresalientes cambian de lugar.

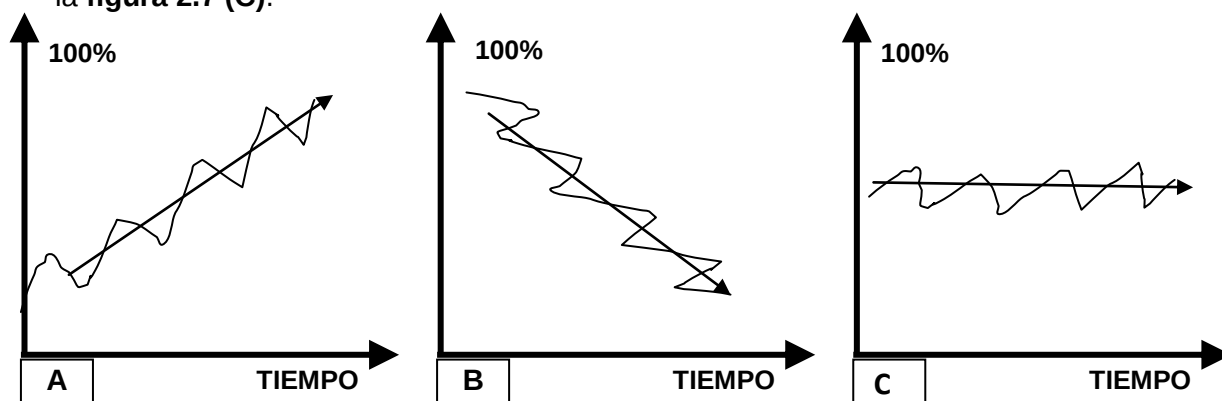
Otro aspecto interesante es el hecho de que entre los valores aceptables y sobresalientes se configura una zona de autonomía en la cual, se considera que su comportamiento es estable y que lo mas seguro es que se logre el valor satisfactorio.

#### 2.3.4.2.- Análisis Preventivo y Prospectivo del Proceso.

Al evaluar en un momento dado el valor que presenta un indicador, es fundamental analizar la tendencia histórica que presenta e incluso su pronóstico. En general, se puede clasificar la tendencia en tres categorías:



- **Tendencia a la maximización:** Es cuando el valor histórico que presenta un indicador presenta un comportamiento creciente, es decir, va aumentando a medida que pasa el tiempo, tal como se ve en la **figura 2.7 (A)**.
- **Tendencia a la minimización:** Cuando el valor histórico del indicador muestra un comportamiento que va disminuyendo con el tiempo, se dice que tiene tendencia a la minimización, tal como se ve en la **figura 2.7 (B)**.
- **Tendencia a la estabilización:** Si al observar el comportamiento histórico del valor del indicador se aprecia que tiende a mantenerse constante, con pequeñas con respecto a un valor promedio, se dice que tiene tendencia a la estabilización, como se muestra en la **figura 2.7 (C)**.



**Figura 2.7:** Comportamientos de la Tendencia de un indicador.

De manera que según sean los objetivos perseguidos, la tendencia del indicador debe coincidir con lo que se desea lograr. A manera de ejemplo, los indicadores referidos a ventas, productividad, bienestar y calidad son típicos de tendencia a la maximización; los indicadores de reclamos, riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo, pérdidas y desperdicios generalmente una tendencia a la minimización; finalmente, los indicadores referidos al nivel de inventarios son característicos de tendencia a la estabilización, ya que al haber definido los niveles de existencia razonables para operar, no se desea que aumenten porque la inversión se tomaría improductiva, y no se desea que disminuya porque estaríamos incurriendo en costos de oportunidad ante el riesgo de tener que interrumpir las operaciones por agotamientos de insumos.

### **¿Cómo interpretar la variación de un indicador?**

Un factor fundamental en el proceso de monitoreo de los indicadores de gestión lo constituye la comprensión de la variación. Es vital que las decisiones y acciones que se emprendan como consecuencia de los valores que presentan los indicadores se basen, por un lado, en el conocimiento preciso de la tendencia que el valor del indicador muestra y en el conocimiento



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

específico de las condiciones y factores que afectan el comportamiento de la variable objeto de observación.

Por lo general en muy pocas ocasiones nada sucede dos veces exactamente en la misma forma. La causa de este fenómeno es la variación. Las condiciones cambian sin cesar, el mundo está lleno de variaciones. Sin embargo, son pocos los que se dan cuenta de la función tan importante que el conocimiento de la variación desempeña en una gerencia eficaz. La variación es una especie de neblina que reduce la visibilidad, una neblina que oculta los problemas y los verdaderos mejoramientos, por lo que confunde la percepción del desempeño de los procesos.

¿Cómo se produce la variación? En el comportamiento de una variable inciden varios factores cuya influencia relativa, bien sea positiva o negativa, determinan un comportamiento efectivo de la variable observada. Este comportamiento puede cambiar, entre otras cosas, porque cambia algún o algunos de los factores, porque la influencia relativa de algunos o alguno de ellos se modifica o porque se conjugan las dos situaciones anteriores.

Dado que el mundo en sí es dinámico, igualmente es dinámico el conjunto de factores que inciden en una variable, y por tanto, cabe decir que lo más constante es el cambio.

Las personas también experimentan cambios: su capacidad para llevar a cabo tareas, su inteligencia, sus métodos de aprendizaje, su percepción de la calidad. Todo varía entre una y otra persona también con el tiempo.

Hay cambios dentro de las organizaciones: los márgenes de utilidad varían entre empresas de la misma industria y mes tras mes en la misma empresa.

Constantemente se toman decisiones basados en una interpretación propia de la variación que se obtiene. Y surgen las interrogantes siguientes: ¿Se debe sincronizar el proceso? ¿Está aumentando la eficiencia en mi proceso? Casi siempre la decisión está basada en pensamientos fundados por la variación observada ya que debe indicar algún cambio, o si creemos que esa variación es igual a aquella que ha ocurrido en el pasado.

Una de las funciones de los gerentes es la de tomar decisiones basadas generalmente en la interpretación de patrones de variación de los indicadores disponibles. Si no se interpreta adecuadamente la información, generalmente se incurre en errores tales como los siguientes:



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

- Culpar a la gente por los problemas que se salen de su control.
- Invertir en nuevos equipos que no se requieren.
- Perder tiempo buscando las razones de lo que se percibe como una tendencia, cuando en realidad nada ha cambiado.
- Tomar acciones adicionales cuando hubiese sido mejor no hacer nada.

Para no cometer este tipo de errores es necesario identificar las causas que producen variación en el comportamiento de la variable y clasificarla en causas comunes y causas especiales:

1. Causas comunes: son aquellas inherentes al proceso o sistema, hora tras hora, día tras día y afectan a cada una de las personas involucradas.
2. Causas especiales: no son parte del proceso (o sistema) en forma sistemática o no afectan a todo el mundo, pero ocurren por circunstancias específicas.

Si se habla de sistema o proceso, en lugar de variables, se considera que aquel que tenga tan solo causas comunes que afecten los resultados se denomina proceso estable, y se dice que esta bajo un control estadístico.

El hecho de que las causas que afectan el sistema permanezcan constantes con el tiempo, el tiempo, no quiere decir necesariamente que no exista variación en los resultados del proceso, o que la variación sea pequeña, o que los resultados se ajusten a los requisitos del cliente. El proceso estable implica únicamente que la variación en los resultados es predecible dentro de los límites estadísticos establecidos. Estos límites generalmente constituyen el rango de gestión antes y que tuvo su origen en el control estadísticos de procesos.

Así mismo, un proceso cuyos resultados se afectan por causas comunes y causas especiales se denomina inestable. Un proceso inestable no necesariamente tiene gran variación. Se denomina inestable si la magnitud de la variación es imprescindible, y por tanto, cabría decir que esta fuera de control.

El papel del conocimiento completo e integral de los procesos y la organización como sistema y la relación de esta como entorno frente ala gestión gerencial cobra importancia vital a la hora de evaluar y analizar los indicadores de gestión. Esta es precisamente la fuente que provee los elementos de juicio necesarios para comprender si el comportamiento de los indicadores es:

- Normal: si mantiene la tendencia cuando las causas comunes se mantienen constantes, o presentan una variación razonable y proporcional al cambio en una o varias de las causas comunes.



- **Anormal:** si cambia la tendencia en tanto que se han mantenido constantes las causas comunes de variación, no responde de manera razonable al cambio de una o varias causas comunes o si el cambio presentado se debe a causas especiales de variación.

#### **2.3.4.3.- Análisis de Procesos Similares.**

Teniendo en cuenta la deferencia existente entre los procesos los cuales funcionan con distintas materias primas, condiciones y se operan diferentes, se propone realizar un posterior estudio en el que se analice la aplicación del procedimiento propuesto con los demás procesos de la empresa.

#### **2.3.4.4.- Diseñar la medición de los indicadores.**

En este paso de la implementación consiste en determinar las fuentes de información, las frecuencias con se realizaran las mediciones, presentación de la información, asignación de responsables de la recolección, tabulación, análisis y presentación de la información.

Es de vital importancia que una vez se hallan establecido los indicadores se determine exactamente la fuente que proveerá la información pertinente para su calculo. Esta fuente deberá ser lo mas especifica posible, de manera que cualquier persona que requiera hacer seguimiento al indicador esté en posibilidad de obtener los datos de manera ágil y totalmente confiable. De cualquier manera, las fuentes de información pueden clasificarse como interna o externas. Existen por lo general fuentes de información tales como los estado financieros (para el calculo de las razones financieras), informes de producción, cuadros de costo, reporte de gestión, partes de información de los procesos, etc.

Así mismo, la frecuencia que se “recogerá” la información también es de vital importancia. Lo ideal es tener en mente que se agregue el valor, y el número de mediciones sea razonable y se distribuyan de manera racional a lo largo del periodo de vigencia. Según se trate de un proyecto, con principio y fin de un proceso permanente o de ciclo productivo, por ejemplo, la frecuencia de la medición deberá ser adecuada en términos de poder tomar decisiones activas y a tiempo.

#### **2.3.5.- Ejecución y seguimiento de las acciones.**

En esta etapa del procedimiento se deben poner en ejecución y darle seguimiento a aquellas acciones y medidas que fueron planeadas conjuntamente con los posibles comportamientos de los indicadores y los riesgos del proceso.

El objetivo de esta etapa es medir el grado de adaptación de las medidas planificadas al percibir alguna desviación en los indicadores del proceso o alguna de sus variables esenciales.



## **Capítulo II. Procedimiento para el Control y la Gestión de los Procesos.**

Por tal razón para cada comportamiento del indicador o riesgo debe plantearse aquel plan de acción a realizar ya sea de forma preventiva o correctiva.

Para ello se propone analizar los resultados de las acciones propuestas por los especialistas en una prueba industrial realizada luego del cambio ocurrido como consecuencia de las acciones tomadas. Para ello se proponen herramientas como: Fichas de Procesos y cuadro de medidas preventivas y correctivas del indicador y el uso del paquete informático SPSS for Windows.

### **2.4.- Ventajas del procedimiento diseñado.**

Como toda herramienta de control de gestión su objetivo general se resume en la disminución de la incertidumbre en la toma de decisiones, racionalización de los recursos del proceso y la mejora en la calidad de los resultados.

- ✓ Presentar cuanto falta para alcanzar metas del proceso y motivar la competencia entre equipos de trabajo.
- ✓ Incentivar la innovación y aprendizaje de la organización;
- ✓ Conocer cuanto falta para tener eficiencia, eficacia y productividad en cada uno de los procesos;
- ✓ Propone una herramienta de información sobre la gestión del proceso para determinar qué objetivos y metas propuestas se están logrando y tomar medidas con aquellas que no;
- ✓ Facilita la identificación de posibles mejoras en los procesos que por su comportamiento requieren reforzar o reorientar esfuerzos;
- ✓ Muestra las fortalezas y debilidades de los procesos y sus actividades, que puedan ser utilizadas para mejorar comportamientos proactivos;
- ✓ Propone establecer un control de la gestión basada en datos y hechos generados por sus procesos;
- ✓ Permite evaluar y visualizar periódicamente el comportamiento de los procesos y sus actividades, así como sus relaciones de causa-efecto internas y externas;
- ✓ Propone los datos necesarios para reorientar la planeación estratégica, de los procesos individuales y de la organización en general.

### *Capítulo III.*



### **CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO.**

En este capítulo se realiza una caracterización general toda la Empresa Cementos Cienfuegos S.A y se diagnostica el Sistema de Control de Gestión actual. Además se implementan los pasos del procedimiento diseñado para mejorar el control y la gestión en el proceso de **Producción de Clinker**.

#### **3.1.- Caracterización de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A.**

En el mes de Junio de 1975, se confeccionó el expediente de Tarea de Inversión para la Fábrica de Cemento de Cienfuegos, donde se planteó la localización del lugar destinado para la construcción de las instalaciones, la red de comunicación vial necesaria a construir, las fuentes de abasto de agua y las soluciones necesarias a gestionar para la fábrica. También fueron analizados los indicadores tales como los requerimientos de abastecimiento de materias primas y factores socio - económicos para la ejecución y puesta en marcha de la industria.

En el año 1979 comienza la explotación del primero de los tres hornos de la Fábrica de Cemento de Cienfuegos, lo cual permitió un aumento considerable en la producción nacional de este renglón.

En el año 2001 comienza un proceso de rehabilitación de la línea 3 con vistas a la modernización para restablecer su capacidad productiva y alcanzar una producción total de la fábrica de 1 500 000 ton clinker. En el 2003 se realiza la puesta en servicio de esta línea.

Cementos Cienfuegos SA es una empresa mixta perteneciente al Ministerio de la Construcción, destinada a la producción y comercialización de clinker y cemento. Es actualmente la mayor fábrica de cemento del país y una de las de más capacidad en Latinoamérica ubicada en la finca El Guabairo, la "Karl Marx" en el centro sur. Está situada a los 22º 09' 20" de Latitud Norte y los 80º 15' 19" de Longitud Oeste. La industria convertida en Empresa Mixta Sociedad Anónima, con una de las más importantes compañías del mundo produce clinker para la exportación, abastece de cemento y de clinker al mercado interno y con todas las posibilidades de entregar un millón de toneladas al año en beneficio de la economía cubana.

La entidad posee en estos momentos una sólida tradición en la producción de clinker y cemento, que ha permitido satisfacer las demandas del mercado en Moneda Nacional y Moneda Libremente Convertible atendiendo a la diversidad de clientes, haciendo uso de tecnología de avanzada y apoyada en la amplia experiencia adquirida a través del paso de los años.



**Política de la empresa.**

Cementos Cienfuegos S.A., asume el compromiso de suministrar Clinker y Cemento de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas crecientes de los clientes, convirtiéndonos en los mejores de nuestra clase en Cuba. Estamos al servicio de nuestros clientes, comprometidos con la sociedad, el medio ambiente y la salud de nuestros trabajadores, respetando el marco legal y normativo establecido para cada caso. Asumimos la necesidad de una mejora continua en la calidad de nuestros productos, procesos y de nuestras condiciones de trabajo. Ello lo logramos con el trabajo bien hecho a la primera y asegurando que ninguna tarea sea realizada sin las debidas medidas de seguridad. Los accidentes de trabajo o cualquier impacto negativo en el medio ambiente son fundamentalmente fallos de gestión y, por tanto, son evitables mediante el compromiso de adoptar las medidas para la identificación, evaluación y control de los posibles riesgos para evitarlos y erradicarlos de nuestra organización. Las personas constituyen el valor más importante que garantiza nuestro futuro. Por ello, deben estar cualificadas e identificadas con los objetivos de nuestra organización y sus opiniones han de ser consideradas y contarán con todos los recursos materiales necesarios para un desempeño eficiente de sus funciones. Todas las actividades las realizamos con eficiencia sin comprometer la Calidad, el Medio Ambiente y los aspectos de Seguridad y Salud por consideraciones económicas o de productividad.

Para el cumplimiento de nuestra política mantendremos un sistema de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional que cumpla con los requisitos de las normas NC ISO 9001:2001; NC ISO 14001: 2004, NC 18001:2005.

La **misión** de Cementos Cienfuegos S.A.: “Nuestro propósito es ser una empresa productora de clinker y cemento para el desarrollo de las personas, la empresa y la sociedad”.

La **visión** de Cementos Cienfuegos S.A. : “Somos una empresa de referencia fabricante de cemento en Cuba, con gestión de excelencia, rentable, con un equipo de trabajo comprometido en todas las actividades que realiza, protegiendo su personal y el medio ambiente, satisfaciendo las expectativas de sus clientes y sus accionistas”.

Es válido dejar plasmado en la investigación la **visión del 2015** pues desde ya es una meta y se está poniendo en práctica aunque la actual sea la anterior: “Somos líderes en la fabricación de cemento y una de las mejores empresas industriales de Cuba con índices de seguridad industrial, medio ambiente, calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad a nivel internacional; con una gestión de excelencia y un equipo de trabajo comprometido con la satisfacción de nuestro personal, proveedores, clientes, accionistas y el entorno”.



**Valores de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A.**

**Pasión:** Sentimos que nuestro trabajo constituye una aventura, una pasión que nos permite ver la empresa como algo propio.

**Rentabilidad:** Es el oxígeno que a nuestra empresa le permite seguir viviendo.

**Trabajo en equipo:** Juntos perseguimos un objetivo en común, la participación y la ayuda mutua son factores esenciales.

**Confianza:** Conseguimos lo que deseamos, pues confiamos en la integridad, el carácter y la habilidad de nuestros líderes y colaboradores.

**Calidad:** Para nosotros la calidad nunca es un accidente, siempre es el resultado del esfuerzo y la de la integridad.

**Persona:** La persona constituye el valor más importante que garantiza nuestro futuro. El verdadero éxito hoy del cambio que estamos emprendiendo, esta en lo que realmente sienten, piensan e interpretan las personas y sobre todo la capacidad de reconocerlo, organizarlo y utilizarlo: "Somos los protagonistas".

La estructura de la empresa esta compuesta por un Director o Gerente General al cual se subordinan directamente el Vice Gerente General, Gerente de Inversiones, Director Técnico, Gerente Financiero, Gerente de inversiones, asesor Jurídico, coordinador de proceso y Mejora Continua y Especialista Económico. Al Vicedirector General se subordinan el Gerente de RR-HH y a este todo el personal relacionado a la gestión y desarrollo de los RR-HH de la empresa. El jefe de Seguridad y Protección con sus jefes de grupos y sus agentes de seguridad SEPSA. El Gerente de Compras y sus compradores y el Gerente de Almacén con los almaceneros y estibadores. El Director Técnico controla la Gerencia de Mantenimiento, de Materias Primas, de Calidad, la Gerencia de Planta y la de Cemento-Despacho. La gerencia de Materias primas, la de Planta y la de Cemento-Despacho tienen en su estructura a sus jefes de turnos, coordinadores de procesos y mejoras continua y a los operadores y en el caso de Cemento-Despacho cuenta además con un Gerente de Puerto que controla las maniobras en el puerto. La Gerencia de Calidad tiene un Gerente de Laboratorio y a sus especialistas. El Gerente Financiero cuenta en su estructura con los especialistas en red, el jefe de sistemas, el Gerente de Contabilidad y los contabilistas. **(Ver Anexo 4)**

El contacto directo con las necesidades del mercado en el cual opera y el esfuerzo constante por servir a los clientes la ha llevado a reunir una amplia variedad de productos de alta calidad, mejorando el entorno social y la calidad de vida del personal involucrado en el proceso productivo. Para llevar adelante con perseverancia y excelencia la misión dispone de un capital



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

humano capacitado y comprometido a apoyar e impulsar el desarrollo de la actividad, lo cual ha permitido con un sostenido incremento del desarrollo tecnológico, incrementar los niveles de eficiencia y calidad en la producción.

#### **Principales clientes:**

Unidad de Base Empresarial Comercializadora de Cemento (UBECOCEM); Hansen Holding SA

#### **Principales Proveedores:**

Geominera del Centro; Empresa de Asistencia y Servicio Cienfuegos; Empresa de Mantenimiento Cemento Vidrio; Acueducto y Alcantarillado Cienfuegos; Unidad Básica Empresarial Eléctrica Cienfuegos; CUBALUB, REFRACTECNIC, UDECAM, CUBIZA, IZAJE, SEPSA; CEDAI; COMETAL; MIMVEX; TRASMETRO; Ferrocarriles; Empresa de Transporte (ETEP); Cubana de Aviación; Cuba Control; SERVITALLE; MAMBISA; AGR; SPAC.

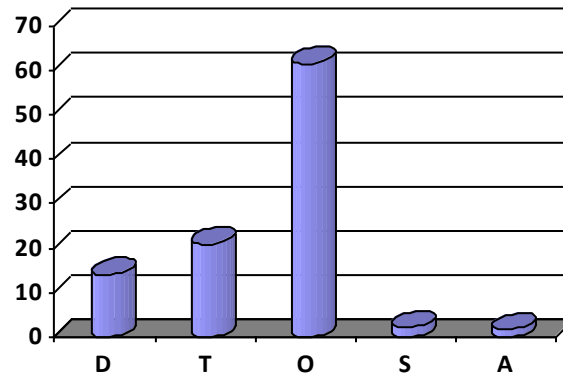
Productividad superior, la mejoría de la atención al personal, el cuidado del medio ambiente y el cambio de la imagen de la planta distinguen a la empresa de mayor capacidad, entre las seis fábricas de Cuba, con capacidad para entregar un millón 650 mil toneladas de cemento al año.

En la **Tabla 3.1** se muestra la cantidad de trabajadores por cada una de las categorías ocupacionales de la Empresa Cementos Cienfuegos S.A.

| <b>Categoría Ocupacional</b> | <b>Total</b> |
|------------------------------|--------------|
| Obreros                      | 150          |
| Técnicos                     | 51           |
| Servicio                     | 5            |
| Dirigentes                   | 34           |
| Administrativos              | 4            |
| Total                        | 244          |

**Tabla 3.1:** Composición de la fuerza de trabajo de Cementos Cienfuegos SA.

Del total de los Recursos Humanos en la empresa un 13.9% son Dirigentes, 20.9% son Técnicos, **61.4% de Obreros**, 2.05% de Servicios y 1.64% Administrativos, como se muestra en la **figura 3.1**.



**Figura 3.1:** Composición de la Fuerza de Trabajo de la Empresa por Categoría Ocupacional.

El personal directo a la producción opera dividido en cuatro turnos rotativos de 12 horas, de 7:30 am a 7:30 pm y de 7:30 pm a 7:30 am. Los demás trabajadores laboran todos los días, incluyendo las áreas administrativas con descanso los sábados no laborables y domingos. En las reparaciones el personal de mantenimiento se organiza y operan continuamente hasta terminar las reparaciones.

### **3.1.1 Cemento. Industria del cemento en Cuba.**

El uso de materiales de cementación es muy antiguo; los egipcios utilizaban yeso calcinado impuro, los griegos y los romanos empleaban al principio caliza calcinada que es un tipo de roca sedimentaria constituida principalmente por carbonato de calcio. Posteriormente, se hicieron mezclas de cal con agua, arena y piedra triturada o ladrillo y tejas quebradas; este fue el primer concreto de la historia.

Los griegos empleaban la cal mezclándola con arena lo que los llevo a descubrir ciertas arenas de origen volcánico, molidas y mezcladas con la cal producían morteros (mezclas firmes y resistentes a las aguas dulces o marinas), para esto empleaban una piedra volcánica que llamaban tierra de Santorín en recuerdo a la isla en la cual fue descubierta.

Cuando los romanos conquistaron a los griegos, estos últimos les transmitieron el conocimiento que tenían sobre los morteros. Los romanos edificaron estructuras que aun permanecen hasta nuestros días como muestra de la durabilidad de sus construcciones y de sus morteros: este pueblo descubrió una arena volcánica de color rojo en un lugar llamado Pazzoli, cerca del volcán Vesubio; dicha arena, que llamaron puzolana, contiene compuestos de silico-aluminatos que se combinan con la cal para formar un cementante que endurece bajo el agua, es decir, una cal hidratada.



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

Si la puzolana no estaba disponible o había que traerla de muy lejos, los romanos trituraban ladrillos y así proveían de sílice al mortero.

A principios de siglo XIX las investigaciones del ingeniero francés J.L Vicat y el constructor inglés J Aspdin conducen al descubrimiento de un cemento mejorado al que se llamó "Cemento Portland" porque se asemejaba a una piedra gris muy oscura que se encuentra en la isla de Portland, Inglaterra.

El prototipo del cemento moderno fue obtenido en 1845 por Isaac Johnson quien quemó una mezcla de arcilla y caliza hasta lograr la formación de clinker con lo cual se produjo la reacción necesaria para la formación de un compuesto fuertemente cementoso.

La producción de cemento está relacionada directamente con el desarrollo de los países, ya que es uno de los materiales que en mayor o menor grado ha contribuido a conformar el perfil actual de las ciudades, vías de comunicación y los lugares donde vivimos y trabajamos.

Este material no solo es impulsor de industrias como la de productos de cemento, sino también fuente de una demanda para los servicios y productos de otras industrias, como son las empresas de transporte, las suministradoras de combustible y energía eléctrica, las proveedoras de sacos para envasar cemento, las productoras de maquinaria y refacciones dentro y fuera del país.

Hoy en día el cemento es la cola o "conglomerante" más barato que se conoce. Mezclado adecuadamente con los áridos y el agua forma el hormigón, una roca amorfa artificial capaz de tomar las más variadas formas con unas prestaciones mecánicas a compresión muy importantes. Las resistencias a tracción pueden mejorarse con la utilización de armaduras (hormigón armado).

La palabra "hormigón" tiene su origen en el parecido a un bizcocho preparado con almendras, harina, leche y huevos. Las almendras estaban enteras y recordaban a los áridos gruesos incluidos en el mortero. Este bizcocho tenía el nombre de "formigò" del cual ha derivado el vocablo hormigón.

El vocablo "clinker" da nombre al producto intermedio en la fabricación del cemento, principal componente de este último. Se trata del producto obtenido por calcinación a 1.500°C de una mezcla de caliza y arcilla. Este producto producía, al deslizarse por los hornos rotatorios, un ruido "clink, clink,..." del que toma el nombre onomatopéyico de "clinker". La palabra "mortero" viene del vocablo romano "mortarium" que significa sartén para mortero, donde se preparaba por percusión el antiguo mortero romano.



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

La industria del cemento Portland en Cuba, como consecuencia del proceso revolucionario y el desarrollo industrial que el mismo conlleva, ha experimentado, en su capacidad productiva, una expansión considerable en los últimos años. Ha sido de atención fundamental lograr los mayores rendimientos, elevar la productividad del trabajo (con la consiguiente disminución de los costos de producción), elevar el estado técnico de los equipos de esta industria, mejorando las condiciones y calidad del mantenimiento de los mismos, para obtener de ellos el máximo de eficiencia.

La industria del cemento necesita grandes cantidades de energía en todas sus formas, siendo ésta el principal componente del costo en la fabricación de cemento. Pueden consumirse combustibles sólidos, como lignitos, hullas, turbas, carbones, etc., líquido en los diferentes tipos de fuel, crudos, y los gaseosos dentro del cual el principal es el gas natural.

#### **Proceso productivo. Etapas de elaboración del cemento.**

##### **1ra Etapa. Preparación de las materias primas.**

Las materias primas básicas (caliza, marga, pizarra o grava) se extraen de canteras a cielo abierto por medio de voladuras controladas. Posteriormente, se cargan y transportan en camiones de gran tonelaje a las trituradoras donde se fragmentan hasta un tamaño aproximado de 50 mm. Luego se almacenan en zonas independientes en naves de materias primas. Además de estas materias primas básicas, también se utilizan, en proporción minoritaria, otros productos que aportan calcio, silicio, aluminio o hierro, tales como cascarilla, arena, escoria, cenizas, etc., que se adquieren en el exterior o fuera de la planta, y que se utilizan para ajustar con mayor precisión la composición química del "Crudo".

Estas materias primas se dosifican de manera controlada con básculas y se introducen de manera conjunta a los molinos. La proporción relativa de cada componente se ajusta de manera automática, en base a los resultados de los análisis efectuados por analizadores de rayos X.

El material que sale del molino, llamado "Harina de Crudo", es muy fino y se almacena en silos cerrados en donde se lleva a cabo un proceso de homogeneización por medio de la introducción de aire a presión a través del fondo del silo. En la **Figura 3.2** se muestra un resumen gráfico de este proceso.



**Figura 3.2:** Preparación de las materias Primas

### 2da Etapa. Cocción del clinker

La "harina de crudo" se introduce a un intercambiador (o Precalentador) de calor donde se lleva a cabo un proceso de calentamiento progresivo hasta alcanzar los  $1.000^{\circ}\text{C}$ . En este proceso, y en primer lugar, el crudo se seca, luego se deshidrata y finalmente se descarbonata. Este proceso de calentamiento del crudo se realiza por intercambio de calor entre los gases calientes ascendentes procedentes de la combustión en el horno, y la materia cruda descendente que recorre el intercambiador.

A continuación la materia entra en el horno, que es un tubo de dimensiones variables pero que oscila entre 45-60 metros de longitud y 3-5 metros de diámetro, girando a menos de 3 rpm. En el interior del horno se produce la combustión controlada de un combustible hasta alcanzar temperaturas de llama de hasta  $2.000^{\circ}\text{C}$ .

Dentro el horno, el crudo sigue aumentando de temperatura hasta alcanzar un máximo de  $1.450^{\circ}\text{C}$ , necesario para la correcta formación de los componentes responsables de las propiedades mecánicas de los cementos. El material que sale del horno tiene aspecto de gránulos redondeados y se conoce con el nombre de "clinker". Para congelar su estructura



### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

crystalina y estabilizar los componentes formados a 1450°C, el clinker se enfría con aire por debajo de los 120°C. **Figura 3.3.**

Son necesarios 1.560 Kg. de crudo para obtener 1.000 Kg. de clinker. Los gases resultantes del proceso de combustión se emiten a la atmósfera a través de una chimenea a una temperatura inferior a 120°C, después de haber sido previamente filtrados a través de filtros electrostáticos o de mangas que retienen más del 99,9% del polvo arrastrado. El calor contenido en los gases de salida es reutilizado en el proceso de secado y molienda del crudo y de los combustibles.



**Figura 3.3:** Proceso de elaboración del clinker.

#### 3ra Etapa. Molienda de Cemento.

El Cemento está constituido por:

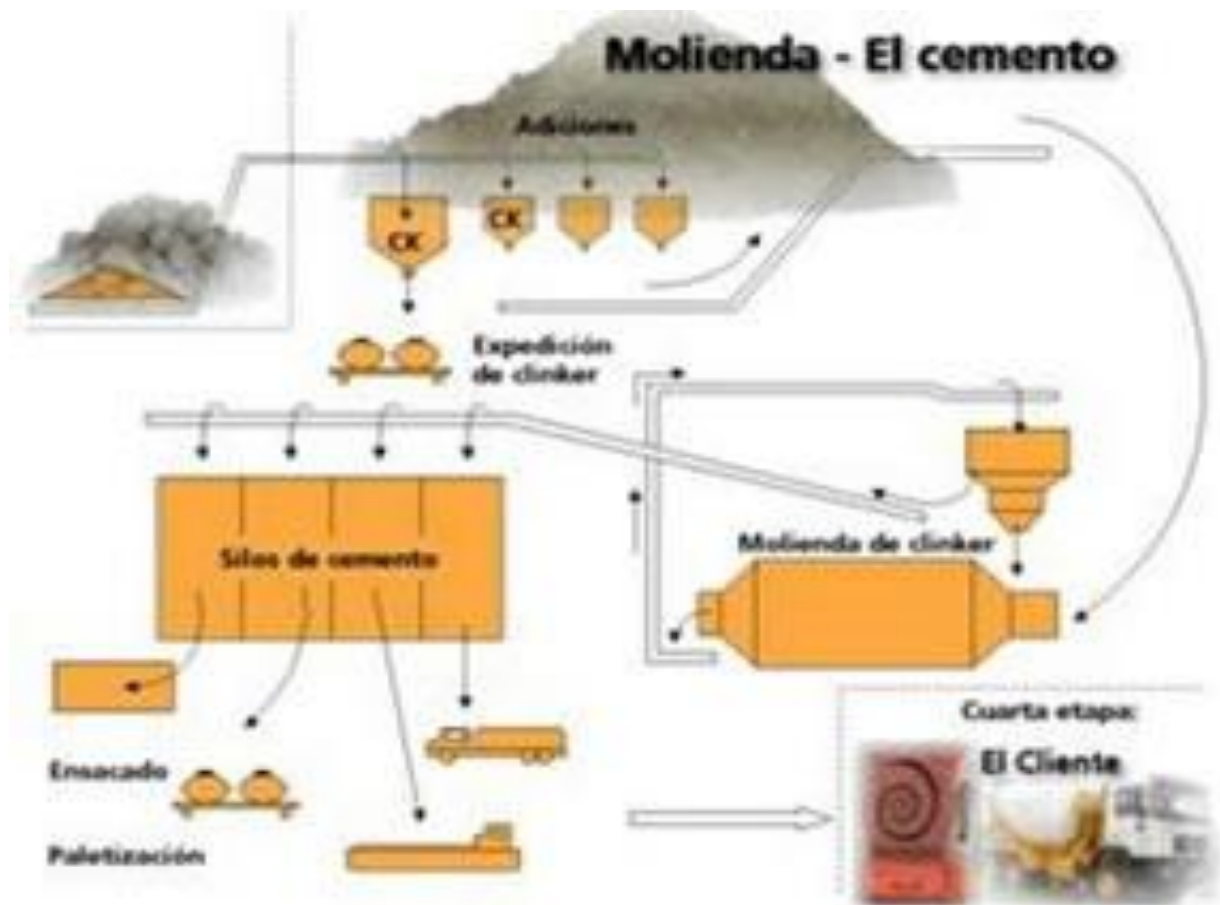
- Clinker
- Componentes principales, tales como; Escoria de Alto Horno, Humo de Sílice, Puzolana, Cenizas volantes, y Caliza.
- Componentes minoritarios.
- Regulador de fraguado.



### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

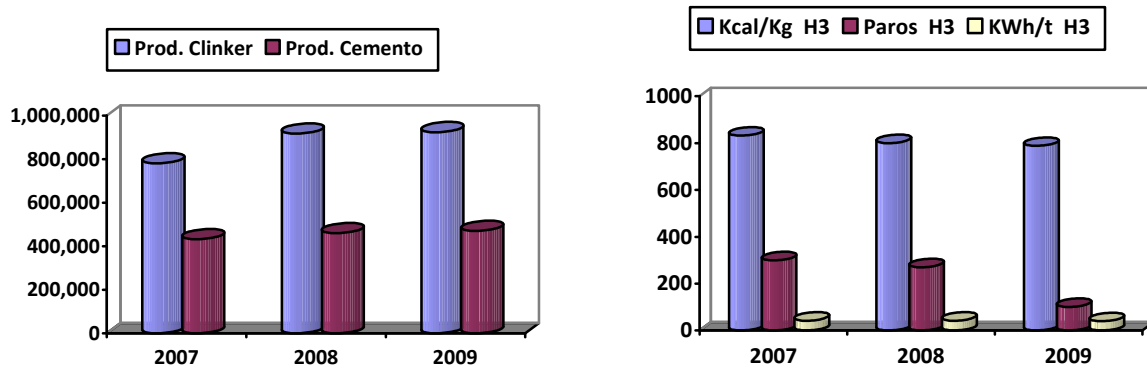
La proporción de cada componente depende del tipo concreto de cemento fabricado. Los distintos componentes se almacenan en zonas separadas, se dosifican por medio de básculas y se añaden de manera conjunta y continua al molino de cemento.

Al igual que en el crudo, la proporción relativa de cada componente se ajusta de manera automática en base a los resultados de los análisis efectuados por analizadores de rayos X. En el proceso de molienda, los componentes se muelen, se entremezclan íntimamente y el material se hace pasar por separadores. Si el cemento posee las características físico-químicas necesarias se almacena en silos. En caso contrario, se reenvía al molino para continuar su molienda. El cemento así producido y almacenado se suministra en sacos (42.5Kg.) o a granel (en camiones cisternas de 25 TM. aprox.). **Figura 3.4.**



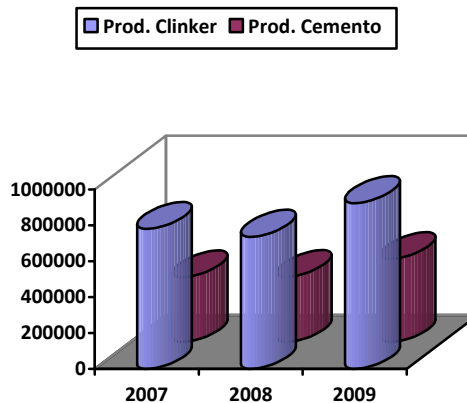
**Figura 3.4:** Proceso de elaboración del cemento

La empresa durante el periodo analizado (2007-2009) ha presentado buenos resultados en sus principales indicadores, aunque dada la inestabilidad en el proceso y los altos costos de producción no se han obtenido las producciones planificadas, estos indicadores se muestra en la **Figura 3.5.**



**Figura 3.5:** Comportamiento de algunos indicadores en el periodo 2007-2009.

La misión de la empresa es producir y comercializar clinker y cemento. Cerca de entre un 40% a un 48% del clinker producido se usa en la producción de cemento principalmente para el consumo nacional. Por tanto más del 50% del clinker se exporta lo cual constituye el producto que más aporta a los resultados finales de la empresa, como se muestra en la **Figura 3.6**.



**Figura 3.6:** El clinker como producto de mayor aporte en los resultados de la Empresa.

En próximos epígrafes se realiza un análisis más profundo de los procesos y sub-procesos que brindan mayores resultados en los ingresos finales de la empresa.

Dados estos resultados aceptables pero no del todo justificables se propone realizar un diagnostico del Sistema de Control de Gestión actual de la empresa con vistas a identificar las causas reales de un desempeño de tales características.



### 3.2.- Diagnóstico del Sistema de Control de Gestión en la Empresa.

Tal y como se propone en la bibliografía, para conocer el nivel del control en la empresa se debe saber primero dónde se encuentra la empresa y además conocer las barreras a enfrentar en su proyección futura.

Implementando el procedimiento propuesto en la **Figura 2.3** para diagnosticar la situación del Control de Gestión en la Empresa Cementos Cienfuegos S.A., para el cual se utilizaron cuestionarios anónimos y entrevistas independientes con miembros del consejo de dirección, responsables de áreas claves, personal de experiencia; así como, recogida, análisis y procesamiento de documentos propios de la misma entidad.

El procedimiento propuesto responde a un esquema de conjunto preciso con una finalidad claramente orientada a la acción, a través del análisis de las dimensiones del Control de Gestión que incluye los elementos siguientes:

- **DIMENSIÓN ESTRATÉGICA**

1. **Rumbo estratégico**: Esta dimensión fue diagnosticada mediante una revisión reciente de la planeación estratégica de la empresa en la cual se analiza del entorno actual y las nuevas proyecciones de la empresa. Se realizó una **Matriz DAFO** de la cual se obtuvieron los resultados siguientes:

| FORTALEZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OPORTUNIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fuerza de trabajo calificada, capacitada y joven.</li><li>2. Tecnología avanzada</li><li>3. Buena preparación técnica y profesional del Consejo de Dirección.</li><li>4. Calidad de producción.</li><li>5. Es la planta de Cemento de más capacidad de América Latina y única de su tipo en el país.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Insertar a la empresa en un proceso de Certificación del Sistema Integrado de Gestión.</li><li>2. Demanda nacional constante e insatisfecha de Cemento.</li><li>3. Aumento del poder adquisitivo de la población.</li><li>4. Ser la mejor empresa de su tipo en el país.</li></ol>                                     |
| DEBILIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | AMENAZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Poca demanda de Cemento Cubano en el mercado internacional.</li><li>2. <b><i>Inestabilidad en las operaciones del proceso de Producción de clinker y Cemento.</i></b></li><li>3. <b><i>Altos costos de producción de los procesos, principalmente el de producción de clinker.</i></b></li></ol>               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Alta influencia del bloqueo en el mercado internacional de Cemento Cubano.</li><li>2. Especificaciones de la calidad del clinker fuera de normas por parte del cliente.</li><li>3. Carencia de autonomía empresarial.</li><li>4. Limitaciones de recursos energéticos.</li><li>5. Contaminación del entorno.</li></ol> |



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

Es necesario resaltar en esta Matriz la “*Inestabilidad en las operaciones del proceso de producción de clinker*” y los “*altos costos de producción del proceso*”, como las **Debilidades** más importantes y hacia donde la empresa debe dirigir todos sus esfuerzos de mejora.

Para profundizar más en identificación de estas debilidades de la organización y conocer si realiza realmente lo correcto se debe entrar en la senda de la efectividad. Para ello se utiliza una herramienta de diagnóstico y evaluación de la efectividad en términos de la EFICACIA, **lo correcto** y de la EFICIENCIA, **correctamente**, que se denomina **Matriz de Mejoramiento Continuo**.

Mediante esta herramienta se pretende reflexionar el hecho de que lo fundamental no es solamente lograr los resultados esperados, sino lograrlos con el mejor método y la más económica. Bien sea que se trate de resultados corporativos, de una parte de la empresa, de un proceso, de un proyecto de la gestión de los individuos, la acción es aplicar el concepto de hacer **lo correcto correctamente**. Este concepto, en realidad presenta dos componentes:

1. **Hacer lo correcto**, significa entregar al cliente el producto con las características, en la cantidad requerida, en el tiempo pactado, en el lugar convenido y al precio estipulado. En otras palabras: tiene que ver fundamentalmente con la **Satisfacción del Cliente** respecto del producto que se entrega, aunque dicho de otra manera: **hacer lo correcto es ser Eficaces**.
2. **Correctamente**, significa procurar utilizar siempre los mejores métodos, aprovechando de manera óptima los recursos disponibles. En consecuencia, este componente indica que hacer las cosas **correctamente** significa **ser Eficientes**.

Lo correcto se asimila a los resultados específicos que se esperan, a cuales son las características específicas de esos resultados, y esto representaría el conjunto de factores clave para lograr la eficacia. En cuanto a como sería hacer las cosas correctamente significa tener presente la capacidad de gestión actual, la secuencia de operaciones que se deben realizar para lograr los resultados a los niveles deseados y racionalizar los recursos disponibles.



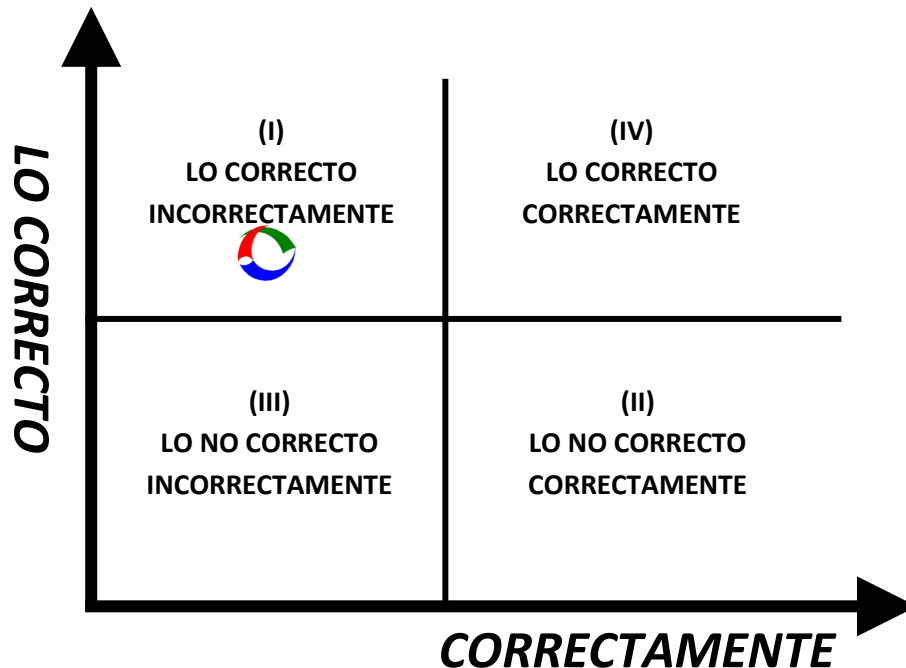
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>• CUADRANTE I:<br/><b>LO CORRECTO INCORRECTAMENTE</b> significa una posición de eficacia relevante pero a la vez de ineficiencia. Se han orientado a los requisitos del cliente, pero los recursos disponibles no están siendo aprovechados racionalmente y muy seguramente no se alcanzan los niveles de productividad adecuados.</p>                                                                                                                                                            | <p>• CUADRANTE IV:<br/><b>LO CORRECTO CORRECTAMENTE</b> significa que están siendo efectivos ya que <b>lo correcto</b> implica que su producto cumple con los requisitos del cliente y de la empresa (<b>EFICACIA</b>), y <b>correctamente</b> significa que están haciendo un uso adecuado de los recursos disponibles para elaborar los productos (<b>EFICIENTES</b>).</p> |
| <p>• CUADRANTE III:<br/><b>LO NO CORRECTO INCORRECTAMENTE</b>, que sería el extremo opuesto del anterior es realmente grave ya que no solamente el producto que se elabora no es lo que el cliente requiere totalmente, es <b>lo no correcto</b>, sino que adicionalmente no están haciendo un empleo inadecuado de los recursos destinados a su fabricación, es hacerlo <b>incorrectamente</b>, la productividad se verá seriamente comprometida y con ella los resultados de la empresa misma.</p> | <p>• CUADRANTE II:<br/><b>LO NO CORRECTO CORRECTAMENTE</b> quiere decir que aunque están siendo eficientes, no son los niveles eficacia deseados. Ósea que el producto que están fabricando con el método mejor y más económico no es el requerido totalmente por el cliente.</p>                                                                                            |

En la **Figura 3.7** se ilustran los cuatros cuadrantes acerca de la **EFFECTIVIDAD** de una empresa. Para implementar esta herramienta se utilizaron dos sesiones de entrevistas a Personal de responsabilidades y experiencia dentro de la Empresa para identificar el cuadrante donde se sitúa la planta en la actualidad. Para ello se utilizaron 3 preguntas para evaluar el comportamiento de la empresa desde el punto de vista de los responsables de los procesos:

|                                                                                   | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
| 1. Sus productos cumplen con los requisitos de sus clientes y normas establecidas |   |   |   | 3  | 17 |
| 2. Uso adecuado de sus recursos disponibles para obtener sus productos            |   |   |   | 2  | 18 |
| 3. Su empresa y sus procesos productivos son considerados Efectivos               |   |   | 3 | 14 | 3  |

**Evaluación:** 5= Completamente, 4= en Gran Medida, 3= Medianamente, 2= Muy Poco y 1= Nada.

**Tabla 3.2:** Resultados de la encuesta realizada a trabajadores de la empresa.



**Figura 3.7:** Matriz de Mejoramiento Continuo.

En la primera de las interrogantes un 100% de los entrevistados (*Pregunta 1*) opinaron (Completamente y en Gran Medida) que los productos cumplen con los requisitos de sus clientes y normas establecidas, lo que significa desde esta herramienta que están siendo todo lo Eficaces que desean, desde su punto de vista claro. En segundo lugar un 90% opinó que la empresa hace medianamente un uso adecuado de sus recursos disponibles para producir, mientras que el otro 10% dijo que en gran medida son Eficientes.

Finalmente en la tercera interrogante un 70% de los entrevistados calificaron que la empresa y sus procesos productivos no están siendo todo los efectivos que desean, por tal motivo concuerdan con las anteriores opiniones no son todo lo Eficaces ni Eficientes como desean.

Analizando la **Figura 3.7**. ¿En cuál cuadrante se posiciona la empresa actualmente dados estos resultados?

Dados los resultados obtenidos de las entrevistas se puede situar a la empresa en el **CUADRANTE I**, posición que clasifica a la empresa en un entorno donde opina que hacen **lo Correcto** (Se sienten **Eficaces**). Se han orientado a las necesidades de sus clientes, pero sin embargo no se sienten totalmente racionalizadores ante los niveles de utilización de sus recursos disponibles, así como ante sus capacidades de producción demostradas.



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

De manera que la mejor gestión no es aquella que logra hacer lo correcto siempre, y no es ser solo eficaces, si no que la gestión tiene diversos niveles, los cuales se asocian a los niveles de organización tradicionalmente establecidos: Estratégica o corporativa, Tácticas y Operativa.

De modo que no solamente se debe establecer lo correcto correctamente a nivel Estratégico o Táctico sino que debe hacerse llegar hasta los niveles Operativos o cada proceso de la Empresa.

2. Liderazgo: en la empresa existe un reconocimiento por sus líderes y se logra la implicación del equipo directivo que compromete a todos los trabajadores en hacerlo bien a la primera para lograr y mejorar los resultados, la toma de decisiones y el control empresarial. Se promueve el trabajo en equipo a través de los compromisos colectivos y la emulación entre áreas, se incentiva a la formación y superación de todos en las mejores prácticas de servicio que permita satisfacer las expectativas de sus clientes, tanto interno como externo.
3. Ámbito producto/mercado: En este punto la empresa es única en el territorio y es la encargada de satisfacer la demanda nacional. Hasta el momento no se han recibido quejas de los clientes, ya que la empresa cumple a cabalidad con los requisitos establecidos por los mismos. Existe en la población un bajo nivel de conocimientos acerca del cemento ya que la empresa puede producir varios tipos de cementos y los clientes nacionales de este producto optan siempre por adquirir cemento del tipo P-350 para todas sus operaciones principalmente en la rama de la construcción pudiendo utilizar otros como el PP-250 que es mucho menos costoso y mejor incluso para algunos tipos de trabajos. Puede aceptarse el criterio que la empresa Cementos Cienfuegos S.A. no presenta una fuerte presión de competidores en el territorio nacional y sus productos marcan una diferencia aceptada.
4. Identificación de los factores claves de éxito: Los indicadores claves de la empresa (*vinculados con la misión de la empresa*) están relacionados con el cumplimiento de planes de producción y comercialización a clientes al menor costo posible. En la empresa generalmente se cumplen dichos planes, pero el control de la estabilidad operativa de algunos procesos claves de la empresa que en ocasiones disparan los costos son la principal causa de los incumplimientos.
5. Base para la diferenciación: Como se mencionaba anteriormente la empresa como tal no se enfrenta a una competencia que le exija de crear una base para la diferenciación. Pero incluso una de sus Fortalezas identificadas es la calidad de sus productos lo cual la ubica en la mejor de su tipo en Cuba y con un alto nivel a escala mundial.



➤ **DIMENSIÓN OPERATIVA**

1. **Recursos**: El análisis de los Recursos de la Empresa se han dividido en dos subgrupos: los Recursos Materiales y los Recursos Humanos.
  - ✓ Los **Recursos Materiales** comprenden a todas las materias primas necesarias en los procesos productivos de los productos que oferta la empresa y los recursos energéticos empleados para realizar las operaciones donde se necesite dicha energía. Desde este recurso en la empresa analiza los comportamientos de los suministros, de las entradas de los procesos, así como la visualización de los comportamientos futuros de dichos materiales.
  - ✓ Los **Recursos Humanos** con que cuenta la empresa representan una de sus fortalezas dado el nivel de capacitación y especialización del personal en la realización de las operaciones que se realizan. Además es necesario señalar otra de las fortalezas de la empresa esta relacionada con la experiencia y formación de sus directivos para motivar y comprometer a sus trabajadores con las exigencias que enfrenta la empresa.
2. **Tendencia a descentralizar**: En la Empresa la descentralización ocurre a nivel de proceso. En el sentido de lograr una mayor capacidad de adaptación al medio, a través, no sólo de una rápida respuesta, sino también de una acertada respuesta se crearon en cada proceso una Gerencia para focalizar mucho más rápido el problema y, tener un mayor control sobre el desempeño del proceso. (**Ver Anexo 4**).
3. **Identificación de procesos claves**: En la empresa se conocen sus procesos fundamentales, y están identificados por tipos de proceso y son mostrados en el mapa de los procesos de dicha empresa. Los trabajadores si saben lo que hacen (es una de sus fortalezas), existe en ellos sentido de pertenencia e incluso muchos están capacitados para operar en varios puestos de trabajo ya sea en el mismo u otro proceso. Todos los procesos de la empresa son importantes y en lo regular dependen uno del otro, sin embargo los trabajadores y dirigentes coinciden que el proceso de producción de clinker es vital para la empresa y para ellos lleva el sobrenombre de “El corazón de la planta”.

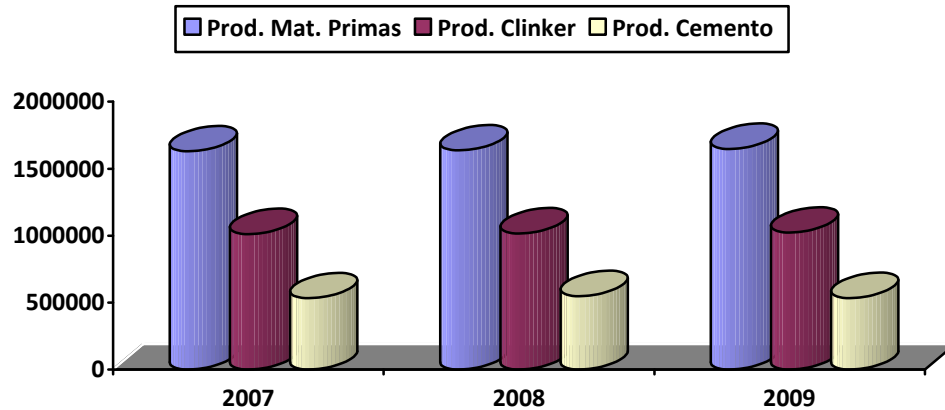
• **DIMENSIÓN ECONÓMICA.**

Desde la dimensión estratégica la empresa ha estado bien y en todos sus periodos ha cumplido con sus metas propuestas, aunque esto no quiere decir que siempre ha ocurrido a los niveles deseados ni esperados como veremos el análisis que haremos a continuación.



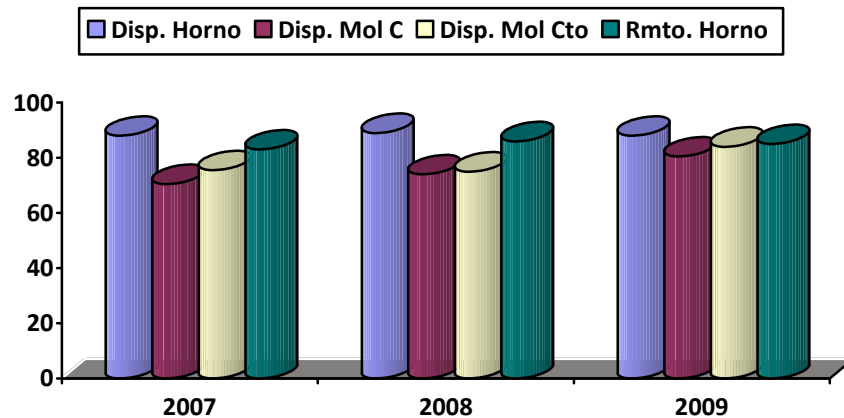
### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

Las producciones del trimestre 2007-2009 cumplieron con los planes trazados y fueron creciendo gradualmente año por año, incluso en el 2009 se lograron imponer records de producción históricos de clinker para un mes y para un año.



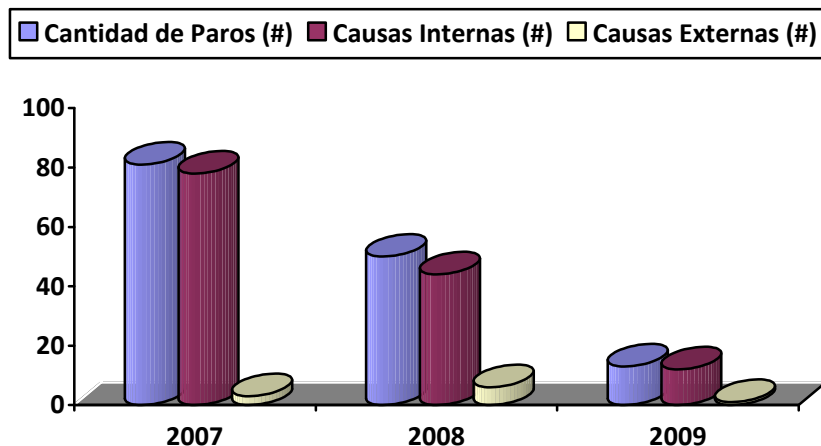
**Figura 3.8:** Volúmenes de producción del periodo 2007-2009.

Como se puede apreciar los volúmenes de producciones fueron estables y se cumplieron los planes trazados. Ahora veremos el comportamiento de algunos indicadores de eficiencia de los equipos responsables de dichas producciones.



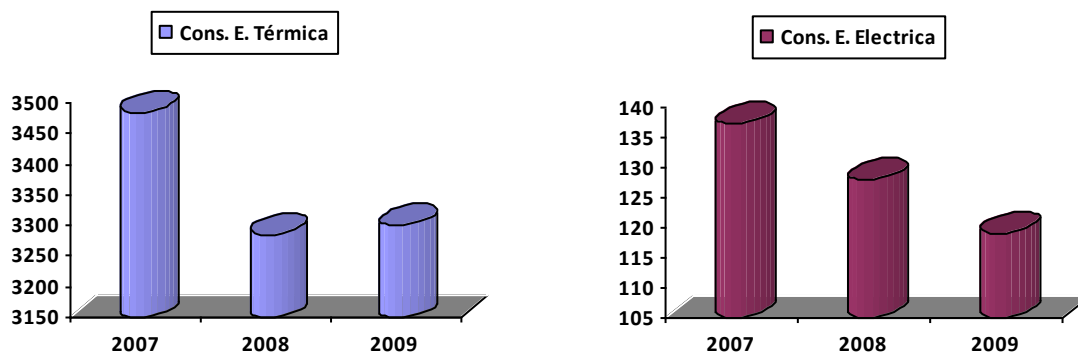
**Figura 3.9:** Indicadores de disponibilidad y rendimiento.

En la figura anterior pudimos ver que el horno se mantuvo estable en cuanto a rendimiento y disponibilidad y por parte de los molinos de crudo y cemento la disponibilidad fue estable o en aumento.



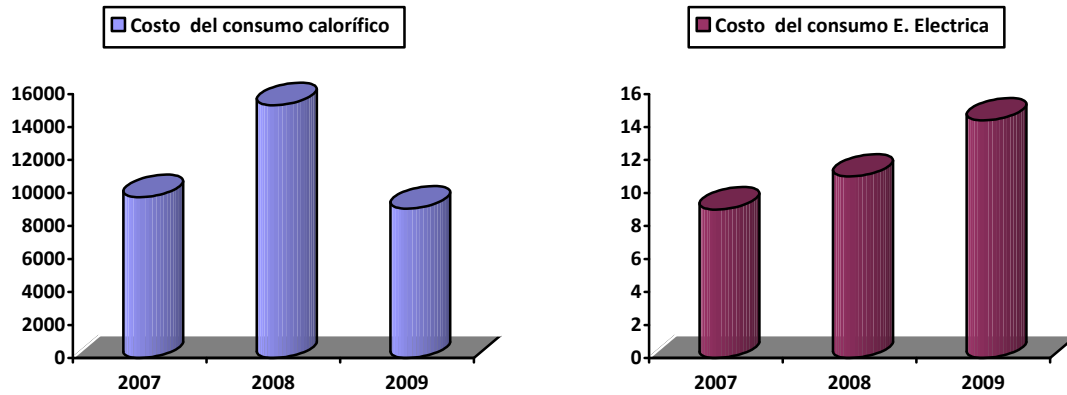
**Figura 3.10:** Paros del horno en el periodo 2007-2009.

En esta grafica es donde se muestran la cantidad de paros que tuvo el horno y podemos ver como disminuyen considerablemente en el 2009 lo cual quiere decir que hubo una notable mejoría en la disponibilidad del horno, además se muestran el numero de paros por causas internas y externas y se puede observar una notable mejoría en ambos sentidos. Ahora veremos un indicador muy importante en la actualidad que es el relacionado con el consumo de energía.



**Figura 3.11:** Comportamiento de la energía térmica y eléctrica.

En estas graficas se muestra claramente cuan racionales se esta siendo con el uso de energía, ahora este consumo esta mezclado directamente al precio que tienen en el mercado internacional y que en estos últimos tiempos se ha incrementado gradualmente.



**Figura 3.12:** Comportamiento de los costos de la energía térmica y eléctrica.

El consumo de la energía térmica esta dado naturalmente por la calidad del combustible utilizado, en este caso el petcoke, esto quiere decir que un producto de alta calidad pues genera muchas mas kilocalorías que otro de menor calidad. Por tanto a la hora de producir clinker la cantidad de combustible dosificado al horno depende de su calidad, o sea de la cantidad de calorías que este sea capaz de aportar. Este producto (el petcoke) tuvo en el segundo semestre del 2008 un disparo en cuanto al precio el cual afecto directamente los costos de la empresa. Sin embargo el costo de la energía eléctrica consumida si esta netamente relacionado con el incremento del precio del combustible para generarla.

En cuanto a gastos haremos un análisis de los costos fijos y los costos variables de la empresa para ver su comportamiento de un año a otro, como se muestra en el esquema siguiente:

| Gastos                        | U/M       | 2008          | 2009          | % Aumento    |
|-------------------------------|-----------|---------------|---------------|--------------|
| Gastos de trabajo             | MP        | 4,155         | 4,246         | 102,2%       |
| Servicios a terceros          | MP        | 3,248         | 3,053         | 93,9%        |
| Costos de mantenimiento       | MP        | 4,919         | 2,529         | 51.4%        |
| Materiales para mantenimiento | MP        | 4,554         | 3,427         | 75.3%        |
| <b>Total Costo Fijo</b>       | <b>MP</b> | <b>16,877</b> | <b>13,255</b> | <b>78.5%</b> |

**Tabla 3.3:** Comportamiento de los Costos Fijos en el periodo 2008-2009.



| Gastos                               | U/M         | 2008        | 2009        | % Aumento    |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Piezas de repuesto(Cto)              | \$/t        | 1.8         | 1.3         | 72.2%        |
| combustibles/energía térmica (Horno) | \$/t        | 15.2        | 8.8         | 57.9%        |
| energía eléctrica(Cto)               | \$/t        | 10.5        | 12.6        | 120%         |
| materias primas(Cto)                 | \$/t        | 4.1         | 3.9         | 95.1%        |
| <b>Total Costo Variable (Cto)</b>    | <b>\$/t</b> | <b>0.7</b>  | <b>0.6</b>  | <b>85.7%</b> |
| <b>Costo Anual (Cto)</b>             | <b>\$/t</b> | <b>32.3</b> | <b>27.1</b> | <b>83.9%</b> |

**Tabla 3.4:** Comportamiento de los Costos Variables en el periodo 2008-2009.

La empresa se identifica con una proyección clara del futuro, su visión es ser la mejor de su clase en el país. Para esto esta tratando continuamente de mejorar sus procesos, tienen definidos algunos indicadores para medir la eficacia de los equipos y de los procesos, pudiendo realizar análisis de estos para aplicar las técnicas del **Benchmarking** (*interno y/o externo*), para incentivar el inicio de un procedimiento de mejora en sus procesos.

Aunque el control ejercido en la actualidad presenta una dinámica de mejorar y avanzar y aunque se hacen intentos de implantar enfoques modernos que reconozcan el papel de los trabajadores en el logro de las metas organizacionales, se percibe la necesidad evaluar los métodos de control, nacidos desde los mismos procesos internos y que le permita a la dimensión estratégica establecer planes y proyecciones futuras de la empresa.

### **3.3.- Implementación del Procedimiento Diseñado.**

Como se analizó en la bibliografía consultada la implantación de cualquier proceso de control debe contener las etapas elementales de: identificar indicadores a medir, definir los procedimientos de comparación de los resultados y finalmente analizar las causas de las desviaciones detectadas y para realizar la propuesta de acciones correctoras.

En esta investigación se realiza la implementación del procedimiento diseñado en el capítulo 2 para mejorar el control y la gestión de los procesos de la organización para realizar una valoración de los aspectos cualitativos y cuantitativos de sus procesos con una visión preventiva y prospectiva, como se observo en la **figura 2.4**.



### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

A través de la implementación de este procedimiento se describen las etapas del proceso clásico de control, así como su vinculación con los enfoques modernos de gestión por procesos y de mejora continua del desempeño de los procesos generales de la organización.

#### 3.3.1.- Identificación y Clasificación de los Procesos.

Toda empresa de producción debe tener en su estructura varios procesos y subprocesos que garanticen el funcionamiento de la misma. La empresa en cuestión, Cementos Cienfuegos S.A. cuenta con un proceso estratégico, tres procesos productivos y cuatro procesos de soporte o apoyo. Los procesos productivos son:

- Proceso de Materias Primas.
- Proceso de producción de clinker.
- Proceso de producción de cemento y despacho.

Además la empresa cuenta con algunos procesos de soporte. Estos son los siguientes:

- Servicio de Laboratorio.
- Mantenimiento.
- Proceso de compras.
- Gestión de personal.

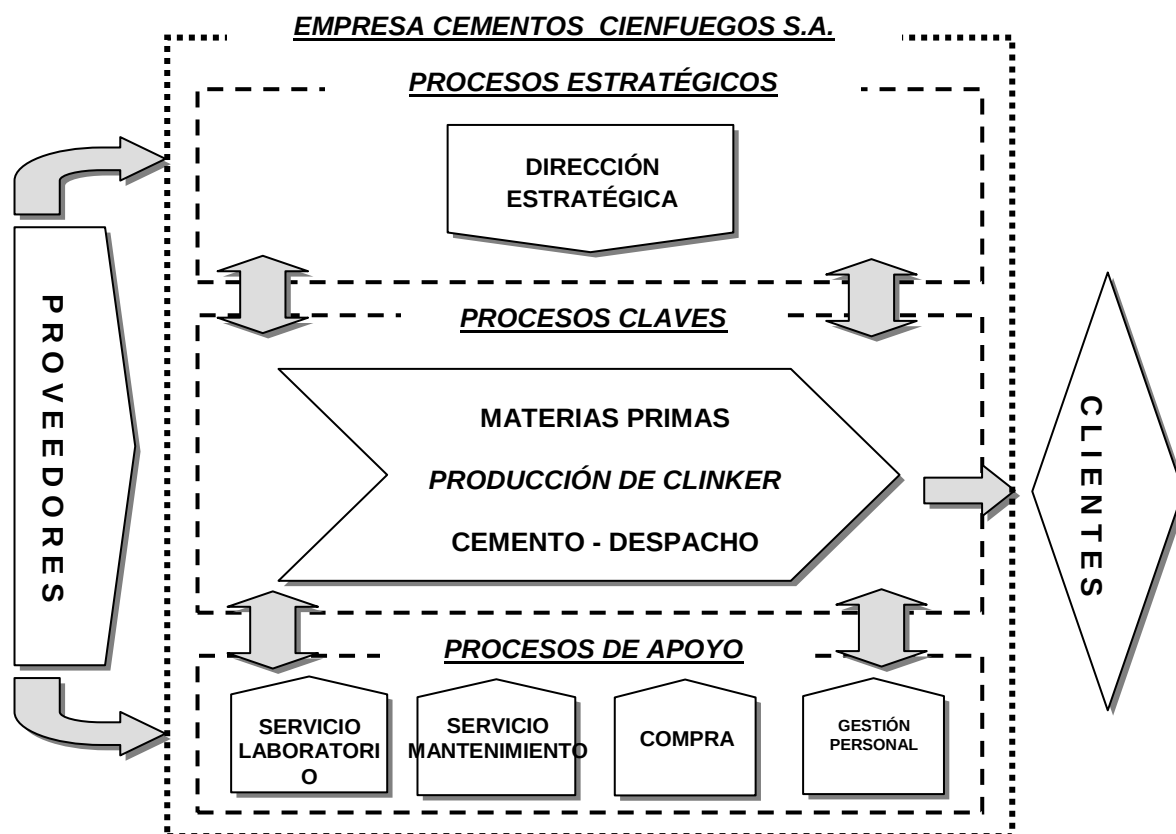
| PROCESOS IDENTIFICADOS         | TIPOS DE PROCESOS |       |       |
|--------------------------------|-------------------|-------|-------|
|                                | ESTRATÉGICO       | CLAVE | APOYO |
| 1. Dirigir CCSA                | X                 |       |       |
| 2. Elaboración Materias Primas |                   | X     |       |
| 3. Producción de Clinker       |                   | X     |       |
| 4. Producción de Cemento       |                   | X     |       |
| 5. Servicio de Laboratorio     |                   |       | X     |
| 6. Servicio de Mantenimiento   |                   |       | X     |
| 7. Compras                     |                   |       | X     |
| 8. Gestión de Personal         |                   |       | X     |

**Tabla 3.5:** Resultado de una encuesta realizada a los directivos de la empresa donde un 100% coincidieron en la clasificación de sus procesos.



### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

Como resultado se clasificaron los procesos identificados por las tres categorías propuestas: **Estratégicos**, **Claves** y de **Apoyo**, lo cual dio como resultado el Mapa de Procesos de la empresa, como se muestra en la **Figura 3.13**



**Figura 3.13:** Mapa de Procesos de la Empresa Cienfuegos S.A.

Por tanto los Procesos de la Empresa quedan identificados y enumerados como se muestra en el esquema siguiente:

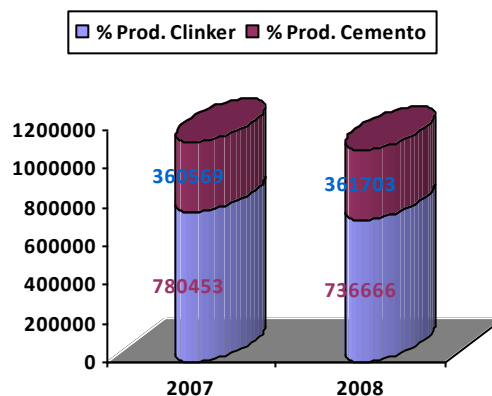


### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

| PROCESOS ESTRATEGICOS        |
|------------------------------|
| 04-Dirección Estratégica     |
| PROCESOS CLAVES              |
| 01- Materias Primas          |
| 02- Producción de clinker    |
| 03- Cemento-Despacho         |
| PROCESOS DE APOYO            |
| 05-Servicio de Laboratorio   |
| 06-Servicio de Mantenimiento |
| 07-Gerencia de Compras       |
| 08-Gestion de Personal       |

Como se puede observar la empresa esta estructurada de varios procesos y que a su vez algunos de ellos se componen de subprocesos, basado en la importancia que tienen para la empresa se ha decidido seleccionar de los **Procesos Claves** al más representativo en los resultados de la empresa y que además presenta dificultades, para implementar el procedimiento diseñado para mejorar el control y la gestión de los procesos en la empresa.

Puesto que mas del **50%** de la producción de clinker esta destinada a la exportación, lo cual significa entradas directas a la empresa y el resto a la producción nacional de cemento, y que además presenta problemas de estabilidad en sus operaciones y opera con altos costos, es sin dudas el proceso de **Producción de clinker** el proceso idóneo para el estudio a realizar, como se muestra en la **Figura 3.14**



**Figura 3.14:** Comportamiento de algunos indicadores del proceso.



### **3.3.2.- Documentación y estudio del Proceso de Producción de Clinker.**

La Gerencia de Planta es la encargada de producir el clinker de la empresa, con un sistema de producción continua. Cuenta con cuatro turnos de producción que trabajan 12 horas al día con un sistema de 4x4. Dicha gerencia tiene como proveedor la Gerencia de Materias Primas y como cliente a la Gerencia de Cemento–Despacho. **(Ver Anexo 5)**

En el proceso de producción de clinker tiene cuatro subprocesos que generan como salida el clinker como único producto, producido con la calidad requerida previamente pactada mediante un contrato con el cliente. Estos subprocesos se agrupan de la siguiente forma: **(Ver Anexo 6)**

#### **1. Subproceso 1 (*Molienda de crudo*) incluye las actividades siguientes:**

- Almacenamiento en silos de Caliza.
- Almacenamiento en naves de marga y material corrector.
- Extracción de caliza del silo y transportación hasta el Molino.
- Acarreo y Transportación de marga y material corrector desde las naves a Tolvas de dosificación.
- Dosificación de caliza, marga y material corrector.
- Pre molienda de crudo.
- Molienda y secado de crudo.
- Separación Estática.
- Transportación de harina a silos de homogenización.
- Homogenización de la Harina
- Descarga de harina a silos de alimentación.

#### **2. Subproceso 2 (*Producir clinker*) incluye las actividades siguientes:**

- Extracción de harina de los silos, dosificación y envío hasta el precalentador,
- Recuperación de polvo mediante electrofiltro y torre estabilizadora,
- Calentamiento y calcinación de la Harina en precalentador,
- Producción de Clinker en el Horno,
- Enfriamiento de Clinker
- Desempolvado de los enfriadores de clinker,



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

- Transportación del Clinker hasta los Silos,
- Almacenamiento de clinker,

**3. Subproceso 3 (*Suministro de combustible tecnológico*)** incluye las actividades siguientes:

- Almacenamiento y acarreo de Carbón-Petcoke en almacén a cielo abierto
- Transportación del Carbón-Petcoke hasta el molino,
- Molienda y secado del Carbón-Petcoke en el molino,
- Almacenamiento de carbón y petcoke.
- Suministro del Carbón a Secador de Materias Primas,
- Recepción y almacenamiento de Diesel en tanque de 40 m<sup>3</sup>
- Bombeo (Suministro) de Diesel hasta Horno 1 y 3,

**4. Subproceso 4 (*Suministro de agua y aire*)** incluye las actividades siguientes:

- Trasiego de agua desde fuente de abastecimiento hasta tanques de almacenamiento,
- Tratamiento del agua,
- Suministro de agua a los consumidores,

Después de un estudio y análisis del proceso y las normas y procedimientos existentes, así como las consultas al personal que labora en dicho proceso, se obtuvo la documentación del proceso en forma de ficha, de los cuales se exponen las informaciones más importantes.

La descripción general del proceso se muestra en varios documentos como el PC G 01, PC G 02 y el PC G 03, la ficha del proceso, objetivos de trabajo y el manual de operaciones de la planta respectivamente. En estos documentos están registradas todas las operaciones y tareas que conforman el proceso y todos sus subprocesos, así como todos los recursos, herramientas, medios que son utilizados en la realización de las mismas así como la actuación ante desviaciones. Es decir, este documento recoge qué, cómo, dónde y quién debe realizar cada operación, los riesgos e inspecciones que deben ejecutarse para garantizar la calidad de las operaciones para lograr los objetivos.

El subproceso 1 tiene como objetivo producir la harina necesaria para alimentar el horno, la cual debe cumplir con algunos requisitos de calidad. Cuenta con dos líneas de producción para el horno 3 y con una para el horno 1. Aquí se extraen y dosifican las materias primas provenientes



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

del proceso de Materias Primas (Calizas, Marga y Perdigón + Feldespato) previamente trituradas y secadas, donde se pulverizan y se seca la mezcla, muestreando el proceso cada una hora para comprobar composición química, fineza y humedad.

Luego que la harina cumple con la calidad requerida se dosifica en el subproceso 2, se envía al precalentador y luego al horno donde ocurren varias reacciones químicas y se forman nuevos componentes que dan lugar al producto deseado, “el clinker”. El subproceso 3 prepara y suministra el combustible para el horno y el subproceso 4 suministra a todos los procesos y subprocesos el agua y el aire necesario.

#### **3.3.3.- Diseño de los Cuadros de Control y Gestión.**

En este paso del procedimiento se propone la utilización de los Cuadros de Control y Gestión de similares características a los Cuadros de Mando Integrales, pero solamente desde la perspectiva de los Procesos Internos.

Utilizando la Ficha de Procesos del proceso de Producción de Clinker (**Ver Anexo 7**), algunos documentos generales de la planta, reportes de operaciones y otros documentos de estadísticas, se han identificado los principales indicadores para medir el desempeño del mismo.

Para ello se identifican las variables e indicadores esenciales del proceso como la base para saber qué se está obteniendo, en qué extensión se cumplen los resultados planificados y por dónde se deben orientar las mejoras.

Según varios autores los indicadores a presentar en el Cuadro de Control y Gestión no deben superar los siete y deben ser lo más cuantificable, objetivos y medibles posibles. Para definir estos indicadores se consultó la ficha del proceso de Producción de Clinker y las fichas de los demás procesos implicados en él, además se analizaron los indicadores de eficacia definidos por la empresa para evaluar el proceso, las guías de calidad de producción y los requisitos del cliente.

Aunque una vez establecidos estos indicadores, se hacía necesario adquirir datos actualizados periódicamente de acuerdo con las características y especificidades propias del proceso de Producción de Clinker. Estas estadísticas se actualizan por diferentes periodos, ya sea horaria, diaria, semanal, quincenal, mensual, trimestral, anual.

La empresa cuenta con un novedoso software (PCS7) que logra operar la planta desde una sala de control (COP). Este programa además de controlar todos los equipos de forma automática tiene una potente base de datos donde registra el comportamiento de los equipos,



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

las operaciones y del proceso en general, esto permite almacenar por años el un gran número de tendencias y comportamientos de un proceso, por tanto es muy fácil obtener estadísticas.

En la selección, aprobación de los indicadores y definición de su forma de gestión han participado un grupo de especialistas y expertos en este proceso. De este análisis para diseñar el Cuadro de Control del proceso de Producción de Clinker se aprobaron indicadores de operación y de costos del proceso que son en si los más relevantes, los cuales se muestran a continuación:

- Estabilidad del horno.
- Disponibilidad del horno.
- Costos del proceso.

Para el diseño inicial del Cuadro se han tomado los datos de un año de trabajo pertenecientes al año 2008. Para ello se han analizado las estadísticas de las mediciones correspondientes de las variables siguientes:

- Desviación estándar de los parámetros de calidad de la harina de alimentación;
- Número de paros del horno (+ de 2 hrs) por causas internas;
- Porcentaje de utilización del horno;
- Consumo de ladrillo Refractario del horno (g/t);
- Consumos de energía térmica del horno (Kcal/t).

La estabilidad del proceso Producción de Clinker depende de la calidad de las operaciones y de la calidad y estabilidad de la composición química de las materias primas. Una de las fortalezas de la empresa es la alta calificación del personal, por tanto este no es un problema que defina la estabilidad del proceso ya que los operadores están altamente capacitados y calificados en la labor que realizan.

La harina alimentada al horno es muestreada y analizada cada dos hora por el personal del proceso Servicio de Laboratorio. Con la ayuda de un equipo de Rayos X de alta tecnología se calculan los porcentos de algunos óxidos de la muestra. Con estos porcentos se calculan parámetros que regulan la calidad de la producción de harina. **Ver Anexo 8.**

El factor de saturación del calcio (FSC), el modulo de silicio (MS) y el de aluminio (MA), así como la fineza de la harina producida fuera de los rangos e incluso una desviación estándar



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

muy alta de estos parámetros unido al número de paros del horno, definen la estabilidad del subproceso producir clinker.

Para medir el indicador de Estabilidad del horno basado en la calidad de la harina de alimentación del horno, se hará mediante el control de la desviación estándar del Factor de Saturación del Calcio (S FSC) que es de los parámetros de calidad que mas peso tiene en la estabilidad del horno.

El objetivo del horno es operar un año sin fallas, algo que es realmente difícil, pero lograr el menor número de fallas o paros posibles es otra variable que contribuye fuertemente en la medición de la estabilidad.

La disponibilidad del horno esta fuertemente ligada al porcentaje de utilización del mismo, que no es mas que la relación del tiempo de operación real, como por ciento del tiempo disponible, o sea que mientras más tiempo se mantenga un equipo en operación mayor es su disponibilidad.

Este indicador es muy importante pues puede definir el desempeño y los resultados de un proceso. Para medir este indicador se controlará el número de paros ocurridos así como el porcentaje de utilización en los últimos periodos por causas internas. Las causas externas son importantes pero también son impredecibles e incontrolables. Por tanto no serán analizadas para medir la disponibilidad del horno.

La eficiencia de un proceso esta estrechamente relacionado con lo que seamos capaces de hacer al menor costo posible, por tanto producir a costos reducidos es el propósito de toda empresa socialista. Ahora el “Que” es fácil, lo difícil es el “Como”. Los altos costos de producción del proceso de producción de clinker es el “Talón de Aquiles” de este proceso. En una revisión realizada a las estadísticas de los costos de la empresa en el año 2008 sobresalían de los costos fijos los de mantenimientos dados fundamentalmente por el consumo de ladrillos refractarios, blindajes y cuerpos molturadores, y de los costos variables los que mas se destacan son el consumo de energía térmica y eléctrica del proceso.

La presentación del Cuadro de Control y Gestión fue realizada en **Microsoft Excel 2007**, versión que esta instalada en todos los ordenadores de la empresa. **(Ver Anexo 9).**

En este cuadro se pueden introducir los datos directamente y automáticamente se van ejecutando los cálculos intermedios y finales de los indicadores a medir en el proceso para mejorar el control y la gestión del proceso.



### **3.3.4.- Implementación de los Cuadros de Control.**

Este paso del procedimiento no se ha puesto en ejecución en estos momentos pues el cuadro se encuentra en el periodo de adaptación y adecuación a las condiciones del proceso y al completamiento de la formación del personal que se relacionan con el mismo.

Pero en la investigación se propone un ensayo para cumplimentar los restantes pasos del procedimiento, es decir, el análisis del Estado Actual del Proceso, el análisis Preventivo y Prospectivo basado en datos históricos del proceso y la ejecución y seguimiento de las acciones.

#### **3.3.4.1.- Análisis del Estado Actual del Proceso.**

Después de seleccionados los indicadores fundamentales para medir el desempeño del proceso, así como los valores de referencia se propone el análisis del estado actual del proceso de Producción de clinker. Para ello se parte de la definición de los límites o valores de referencia de cada indicador del proceso como se muestra a continuación:

| <b>Nombre del Indicador</b>          | <b>Valor de Referencia</b> |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Estabilidad del horno.               | <b>&gt; 85%</b>            |
| Disponibilidad del horno.            | <b>90,0%</b>               |
| Costos del proceso producir clinker. | <b>50 \$/t</b>             |

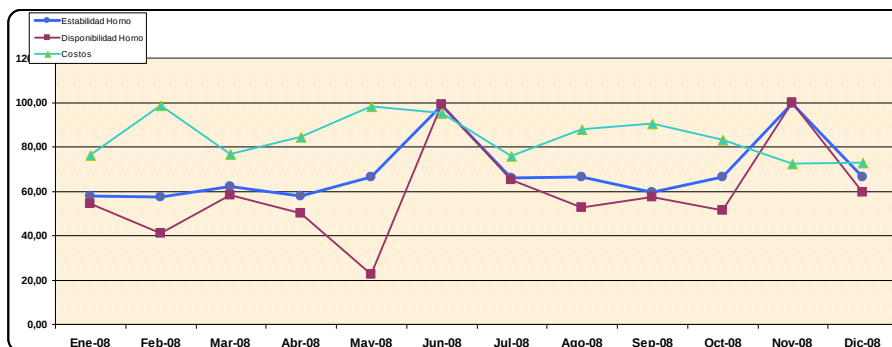
Un proceso se dice estable cuando opera a un 100% de estabilidad, sin embargo un horno que opere por encima de un **85%** de estabilidad es aceptable. En este proceso se definieron dos variables para medir la estabilidad, las cuales se le asignó un 50% de influencia a cada uno sobre el indicador. El horno esta fabricado para operar según el fabricante con una disponibilidad técnica y operacional de un **90%**. En estos momentos el horno esta muy cerca de esos indicadores, por tanto no hay que llegar a ellos sino tratar de mejorarlos. En cuanto a los costos la empresa tiene un plan presupuestado de unos **50 \$/t**.

Si se analizan los resultados de las estadísticas de estos indicadores en el 2008, se observa que el comportamiento del horno es inestable. Aunque la tendencia es en aumento, solo en dos meses del año el horno opera cerca de un 100% de estabilidad, el resto de los periodos esta muy por debajo de la media aceptable que es de un **85%**. Lo mismo se puede decir acerca de la



### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

disponibilidad, solo en los periodos que el horno fue más estable, tuvo una disponibilidad aceptable con relación al valor de referencia., como se muestra en la **Figura 3.15**.



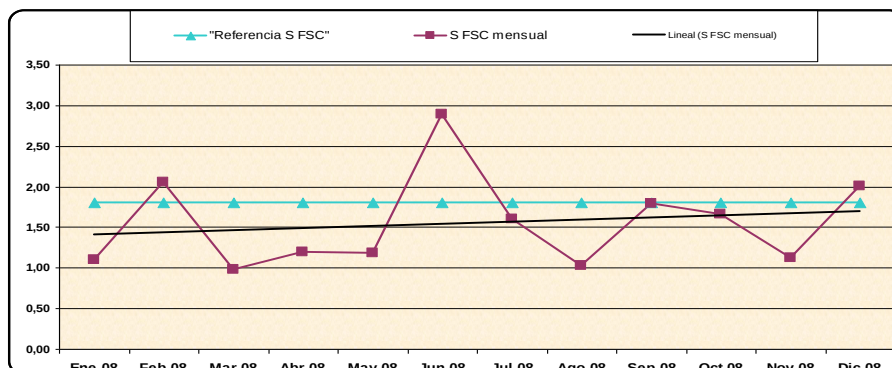
**Figura 3.15:** Estado de los Indicadores del Proceso de Producción de clinker en el 2008.

Los costos en este periodo fueron muy por encima del plan presupuestado. Estos se visualizan perfectamente en las graficas del indicador y en las de las variables que se seleccionaron para medir el indicador de costos. En el proceso existe una alta tasa de consumos de blindajes, cuerpos molturadores y de refractario, todos con un alto precio en el mercado. Además los consumos de combustibles generalmente sobrepasaban el plan presupuestado.

Dados estos resultados se deben analizar las causas y tomar las medidas correspondientes para mejorar el proceso en los niveles de dirección del proceso en cuestión.

#### 3.3.4.2.- Análisis Preventivo y Prospectivo del Proceso.

En los análisis preventivos y prospectivos del comportamiento de cualquier serie de datos un indicador fundamental a analizar es la tendencia histórica que presenta e incluso su pronóstico en los próximos periodos esperados.



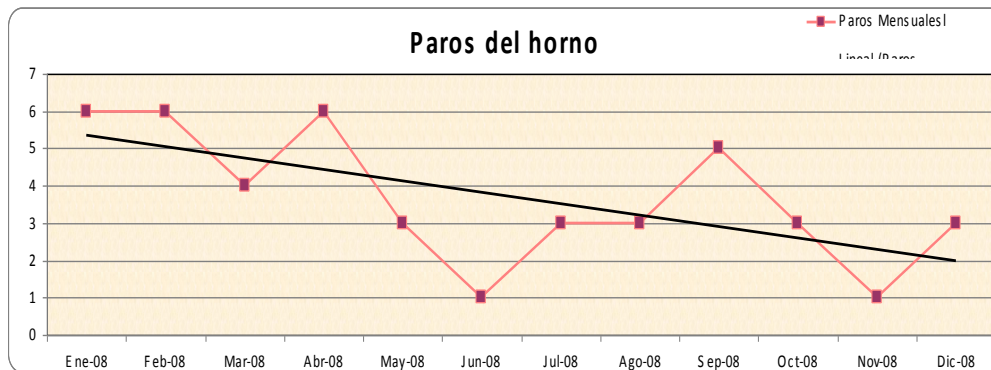
**Figura 3.16:** Tendencia de la S FSC del proceso periodo 2008.

La desviación estándar del FSC (S FSC) es una variable muy importante en el proceso, pues la estabilidad del mismo trae consigo una estabilidad del consumo de combustibles y con esto la



### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

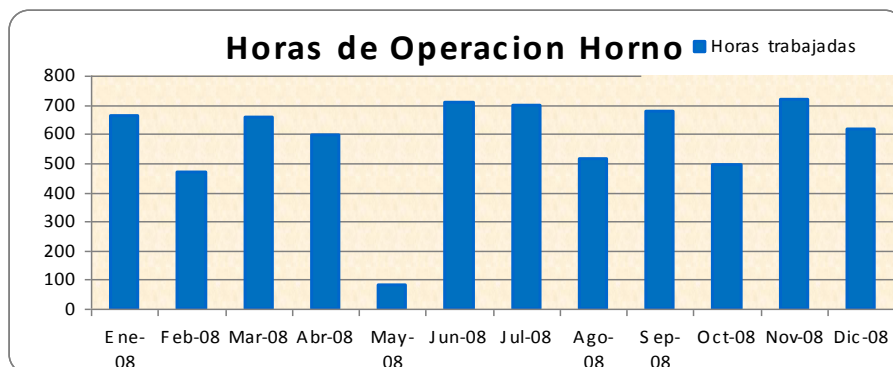
estabilidad de las temperaturas del horno. Los paros son una variable importante pues si no se controlan pueden llegar a ocasionar graves consecuencias, comenzando porque un horno parado no produce y que además se estima que cada vez que para el horno se pierde al menos un centímetro de espesor del ladrillo de los 22 cm. que tiene nuevo y con un mínimo de 14 cm. para operar.



**Figura 3.17:** Tendencias de los paros del horno en el 2008.

El comportamiento de la tendencia de ambos fue a mejorar según transcurría el año, de ahí la tendencia a maximizar de la estabilidad. Estos resultados muestran un lento avance del indicador para este tipo de horno. Por tanto es vital para el proceso tratar de mejorar este indicador mediante el análisis de las causas de las variaciones y el comportamiento de las variables seleccionadas.

Por otra parte tenemos una tendencia a un aumento de la disponibilidad del horno, la cual se evaluó mediante el resultado de las mediciones del porcentaje de utilización y el número de paros del horno, teniendo en cuenta las horas trabajadas de las disponibles por meses y de los paros considerando que el horno puede parar hasta dos veces como norma (según estándar internacional para este tipo de industrias) sin afectar la disponibilidad.

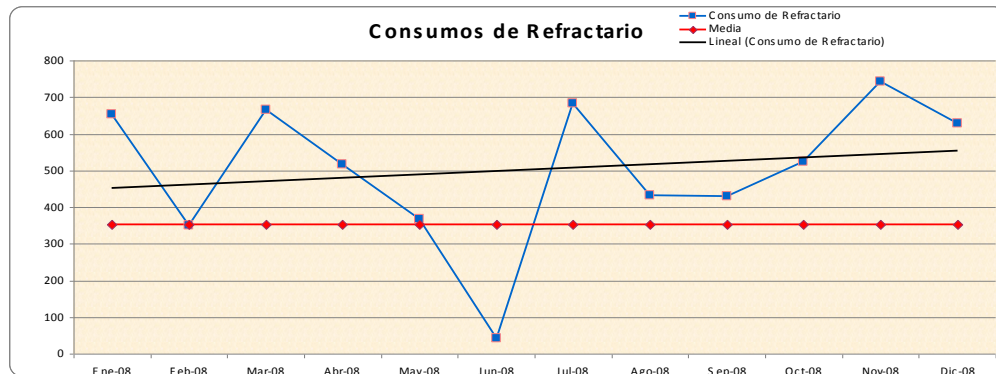


**Figura 3.18:** Horas de operación del horno en el periodo 2008.

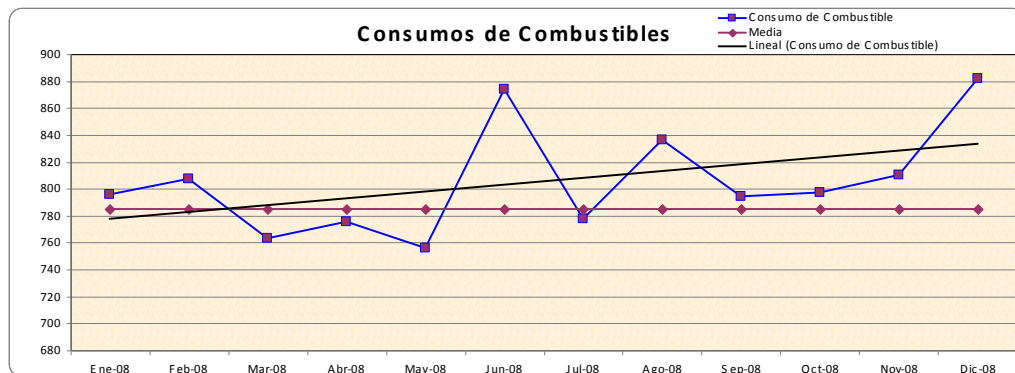


### Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.

En el análisis de los costos se muestra mediante las variables seleccionadas el porqué de los altos costos de producción en este periodo. El alto consumo de refractario, blindajes y cuerpos molturadores del proceso, sumado también al alto consumo de combustibles, encarecían el proceso considerablemente, ya que el combustible, el refractario y el acero son productos importados con un precio muy alto. Adicionando que aumentaban el número de paros por mantenimientos, alargando el tiempo del paro para reparaciones del horno, de los molinos y molinillos.



**Figura 3.18:** Comportamiento del consumo de refractario del periodo.



**Figura 3.19:** Consumo de combustible sólido (petcoke) del periodo.

Visualizada claramente la situación del proceso se llevo a cabo un análisis por los especialistas para tratar de dar solución a dichas dificultades. Luego de ser evaluadas las causas de las variaciones de las variables propuestas para el estudio del comportamiento del proceso de Producción de Clinker se llego a la conclusión de que todas estas variaciones eran causadas por el mineral adicional (Feldespatos) el cual se había adicionado al proceso para solucionar el problema de los anillos del horno. Este mineral tiene como característica tener un alto contenido de sílice libre, lo cual es el causante de los desgastes prematuros de las instalaciones tecnológicas.



**3.3.4.3.- Plan de acción propuesto por los especialistas.**

Las materias primas fundamentales para la harina de crudo son caliza, marga y perdigón. En el periodo 2008 se usaba el feldespató para mezclar con el perdigón en la fabricación del crudo. Esto favorecía al horno para neutralizar la formación de anillos dentro del mismo, pero afectaba desgastando a los blindajes de los molinillos y a los molinos de crudo, originaba fases líquidas elevadas en el horno que aumentaban la formación de costras indeseadas afectando la operación del enfriador de clinker y por tanto la operación del horno.

En un análisis realizado se puntualizaron las dificultades que presentaba el uso del feldespató en la producción de crudo y con esta la de clinker, estas dificultades se muestran a continuación:

- Bajos niveles de los módulos de sílice y aluminio (MSi, MAI) que conllevan a una fase líquida alta, impactando esta negativamente en el consumo del forro refractario por el ataque químico y a la formación de costra inestable en las zonas de transición.
- La formación y caídas frecuentes de costras en las zonas no deseadas incrementaban el consumo calórico del horno debido a la reducción en la eficiencia del enfriador, bajaba la reactividad de clinker producto de un enfriamiento inadecuado y aumentaba las fluctuaciones de la cal libre.
- Las altas temperaturas del clinker a la salida del enfriador causaban problemas para la exportación y el manejo en la molienda de cemento.
- Variaciones significativas en la composición química en la materia prima al intentar con tres componentes estabilizar el módulo de aluminio (MAI) en valor deseado.
- Aumentar el módulo de aluminio (MAI) en la harina suponía usar solamente calizas con factores de saturación de cal (FSC) de (250-300), lo que provocaba tupiciones frecuentes en los silos de almacenaje de este material, producto a que el aluminio contenido en la fracción más fina y plástica proviene en lo fundamental de las calizas margosas que se mezclaban con la caliza de alta.
- Para alcanzar el contenido de  $C_3S$  en clinker pactado con el cliente extranjero suponía trabajar con valores altos del factor de saturación de cal (FSC) de 103 en la harina cruda.
- No se podían alcanzar valores de módulo de sílice (MSi) por encima de 2.50 y de módulo de aluminio (MAI) máximo de 1.4.



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

- Se incrementaron los niveles de desgaste en la molienda de crudo por el uso del feldespatos.

En el estudio realizado tomando en cuenta todas las afectaciones que tenía la planta con el uso del feldespatos mezclado con el perdigón, definió las acciones que de debían realizar para superar estas dificultades. Estas acciones fueron:

- Garantizar en las materias primas adecuados niveles de álcalis que nos permitiera controlar el ciclo de azufre, proveniente en el fundamental de los combustibles sólidos usados en la calcinación de las harinas.
- Aumentar el modulo de silicio (MSi), lo que permitiría bajar la fase líquida a 1450 °C hasta 25 % y con ello una reducción de la formación de costras en zonas no deseadas.
- Buscar un incremento y una estabilidad en el modulo de aluminio (MAI), sin que ello significara un incremento de los finos o un decremento del FSC en los silos de caliza, dado que ambas cuestiones favorecerían los taponamientos, las pegaduras y el efecto de segregación en los silos con las correspondientes desviaciones en la química de las calizas que incide directamente en la calidad de la fabricación de la harina cruda.
- Buscar valores altos y estables en el modulo de aluminio, que permitiera mantener una pegata uniforme en el horno que protegiera al refractario y alargara la vida útil de este.
- Producir un clinker tanto química como físicamente conforme, con valores de  $C_3S$  que satisficieran los requerimientos del cliente.
- Lograr las condiciones óptimas de operación del horno que nos permitiera instrumentar las recomendaciones dejadas por especialistas que revisaron el tema y alcanzar las metas de disponibilidad, rendimiento, eficiencia y costos requeridos.
- Mejorar la granulometría del clinker por el incremento del modulo de silicio (MSi) hasta 2,60- 2,70 y el modulo de aluminio (MAI) a 1,55-1.
- El diseño de la mezcla de materia prima con zeolita permite bajar el factor de saturación de cal (FSC) de 103 a 99 en la harina de alimentación de al horno manteniendo el contenido de  $C_3S$  pactado con el cliente, lo que contribuye con la reducción del consumo calorífico en el horno e incremento de la producción de clinker.

La propuesta del uso de las tobas zeolitizadas (Zeolita) del yacimiento de Carolina, como materia prima aportadora de álcalis, sílice y aluminio para la fabricación de clinker, surge como premisa para superar las dificultades y encaminar las acciones definidas anteriormente, tanto



desde el punto de vista teórico como práctico que además posibilitaba prescindir o eliminar totalmente el feldespató y con ello las dificultades que este mineral provoca en el proceso.

#### **3.3.4.4.- Resultados de la prueba industrial.**

Haciendo un análisis de la harina teórica calculada con la zeolita se logró visualizar bondades no alcanzadas antes. Analizados estos beneficios la empresa decidió hacer una prueba industrial para comprobar los resultados arrojados por el análisis teórico. Una vez iniciada la mezcla de las tobas con las margas y comenzado el monitoreo de los análisis de las muestras en el laboratorio mediante el software estadístico SPSS, se observa y corrobora mediante gráficos de control los siguientes resultados: **Ver Anexo 9.**

- Se logra una notable estabilidad en la desviación del factor en la harina de alimentación al horno.
- Aumento significativo en el contenido de sílice de la harina de alimentación y clinker, sin afectar la formación de costra y sin aumentar los consumos de combustible.
- Ahorro de combustible,
- mejor relación álcalis-azufre.
- Disminución de incrustaciones.
- Mejora el porcentaje de  $C_3S$  por encima de lo pactado con el cliente y se logra bajar FSC en la harina de alimentación al horno.
- Estabilidad y uniformidad en los calcio del clinker a pesar de disminución de los calcios en las harinas
- Aumento de los módulos de sílice (MSi) en clinker y en harina homogenizada
- Disminución y eliminación de los encostramientos fuera de la zona de quema.
- Menor ataque químico del ladrillo y menor penetración de fase líquida en los ladrillos.
- Estabilidad en la costra en la zona de clinkerización y con la longitud deseada.

Luego de realizada la prueba industrial anteriormente mostrada y analizados los resultados se determinó que la Puzolana es el mineral idóneo para sustituir al Feldespató para lograr los niveles de producción deseados y disminuir y hasta eliminar los problemas anteriores. Numerosas son las ventajas que se obtienen en el proceso de producción de clinker usando la Puzolana. Algunas de estas se muestran a continuación:



### **Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.**

- Se logra eliminar el uso del feldespatos.
- Se logra bajar el FSC a valores de 98 y 99, sin afectar el contenido de CaO y C<sub>3</sub>S de clinker.
- Se reduce la fase líquida entre 25-26 %, reduciendo la formación de pegatas en zonas no deseadas.
- Posibilidad de incrementar el MSi a 2.60 con un MAI entre 1.40- 1.55.
- Posibilidad de uso de calizas de 300- 450 de FSC.
- Reducción del calor de reacción que conlleva a una reducción de la carga térmica del horno y por lo tanto en el consumo de refractario.
- Retornar a los consumos normales de acero en la molienda de crudo.
- Mejoras en la reactividad del clinker al mejorar las condiciones de enfriamiento.

Lograr la sustitución o eliminación del feldespatos es sin duda una mejora en el proceso de producción de clinker con significativos beneficios económicos, disminuyendo los costos a la empresa en USD al año por el concepto de compra de acero, refractario, combustibles y aumento en la estabilidad de las operaciones y las producciones.

#### **3.3.4.5 Beneficios económicos que se obtienen con el uso de la puzolana.**

- Con el uso del feldespatos aumentó el consumo de cuerpos molturadores y blindaje en 20 g/t harina, al ser eliminado este, se deja de consumir esos 20 g/t
- Aumento de producción de harina/año a = 15340 000 t/año
- Ahorro en acero = 31,68 t/año a 2700 USD/t = 85 536 USD/año.
- El calor de reacción disminuyó de 420,85 a 418,18, sin incluir las mejoras en el enfriador.
- Costo de operación cantera usando zeolita \$ 2,55 vs. costo usando feldespatos \$ 2,62.
- Los valores de SO<sub>3</sub> del clinker de salida disminuyeron en un 10%, media de SO<sub>3</sub> clinker febrero 1,79%, media de SO<sub>3</sub> abril 1,61 %, Diferencia 0,18%, % de disminución 10,05%.
- Si el SO<sub>3</sub> de la harina alimentada al horno fue igual o ligeramente superior, se puede concluir que el porcentaje de disminución del SO<sub>3</sub> en el clinker se corresponde con una disminución del consumo de combustible en la misma proporción del 10,5%.
- Si valoramos el consumo horario para una misma alimentación (210 ton/h de harina) los consumos anteriores se encontraban en un valor de 14,5 ton/h. en la actualidad para la



### ***Capítulo III. Implementación del Procedimiento Propuesto.***

misma alimentación apenas llegan a las 13 ton/h, calculando  $(14,5 - 13) * 100 / 14,5 = 10,05\%$ , como se puede apreciar coinciden los porcentos de disminución del combustible.

- Los gramos de reducción del refractario / ton de clinker son muy difícil de calcular pero teniendo en cuenta las mejorías en la operación del horno, la eliminación de los descostres, la disminución de la fase líquida y por tanto el ataque químico y de penetración al refractario, no cabe duda que este índice debe ser inferior al menor en unos 20 g de refractario / ton de clinker.

*Conclusiones.*



**Conclusiones generales.**

De los resultados obtenidos en la investigación se han arribado a las conclusiones siguientes:

1. Los sistemas de gestión para dar respuesta a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos han tenido que irse modificando, así como a la forma en que el comportamiento del entorno incide sobre las empresas. Por tanto, se ha hecho imprescindible la fusión del **Control y la Gestión** como un **proceso** en el cual las organizaciones deben definir la información necesaria y hacerla fluir e interpretarla acorde con sus necesidades para tomar sus decisiones a largo y corto plazo.
2. El procedimiento diseñado cumple con las etapas tradicionales del Control de Gestión: medición, control y seguimiento de los indicadores esenciales de su desempeño, e incorpora elementos de análisis estadísticos dinámicos para mostrar la eficacia de las acciones durante la realización de la prueba industrial.
3. Del diagnóstico realizado en la Empresa se identificó el comportamiento de algunos indicadores en el período 2007-2009. Además en la dimensión estratégica se desarrolló la **Matriz DAFO** en la que se identificaron como las **Debilidades de la Empresa** más significativas: ***La inestabilidad en las operaciones del proceso de Producción de Clinker, así como sus altos costos de producción.*** Por otra parte mediante la Matriz de **Mejoramiento Continuo**, los expertos seleccionados identificaron que la Empresa se sitúa en el **Cuadrante I** donde ***hace lo correcto*** pero ***Incorrectamente***, es decir, satisfacen los requerimientos de los clientes pero no a los niveles de eficiencia que desean.
4. Dado la complejidad de los Procesos Claves identificados se seleccionó el **Proceso de Producción de Clinker**, para implementar el procedimiento diseñado, por ser el más representativo en sus resultados en la Empresa con más de un **50%** de incidencia en sus resultados.
5. Según los resultados obtenidos con el Cuadro de Control y Gestión se identificó que la **Estabilidad** y la **Disponibilidad** del horno, obtenidos en el proceso durante el período analizado, se comportan en casi todo el periodo muy por debajo del valor de referencia, establecido por los especialistas, así como una tendencia de comportamiento creciente pero moderado e inestable en el tiempo. Mientras que los costos del periodo se comportan en todos los periodos muy por encima del valor de referencia establecido.
6. Del resultado del análisis de las causas de la variación e incumplimiento de los indicadores seleccionados se obtuvo que era necesario sustituir al feldespato, causante



### ***Conclusiones Generales.***

de todos los problemas del horno, por la Puzolana como materia prima adicional en la producción de clinker, ya que tiene las características idóneas.

7. Finalmente se ha logrado estabilizar la operación del horno, mejorando los indicadores de calidad del proceso productivo desde materias primas hasta horno, con una disminución de los consumos de combustibles en horno en un 10% y los consumos específicos de refractarios en un 20 g /ton de clinker; en tal sentido podemos plantear que es totalmente factible el uso de las tobas puzolánicas en la producción de clinker.

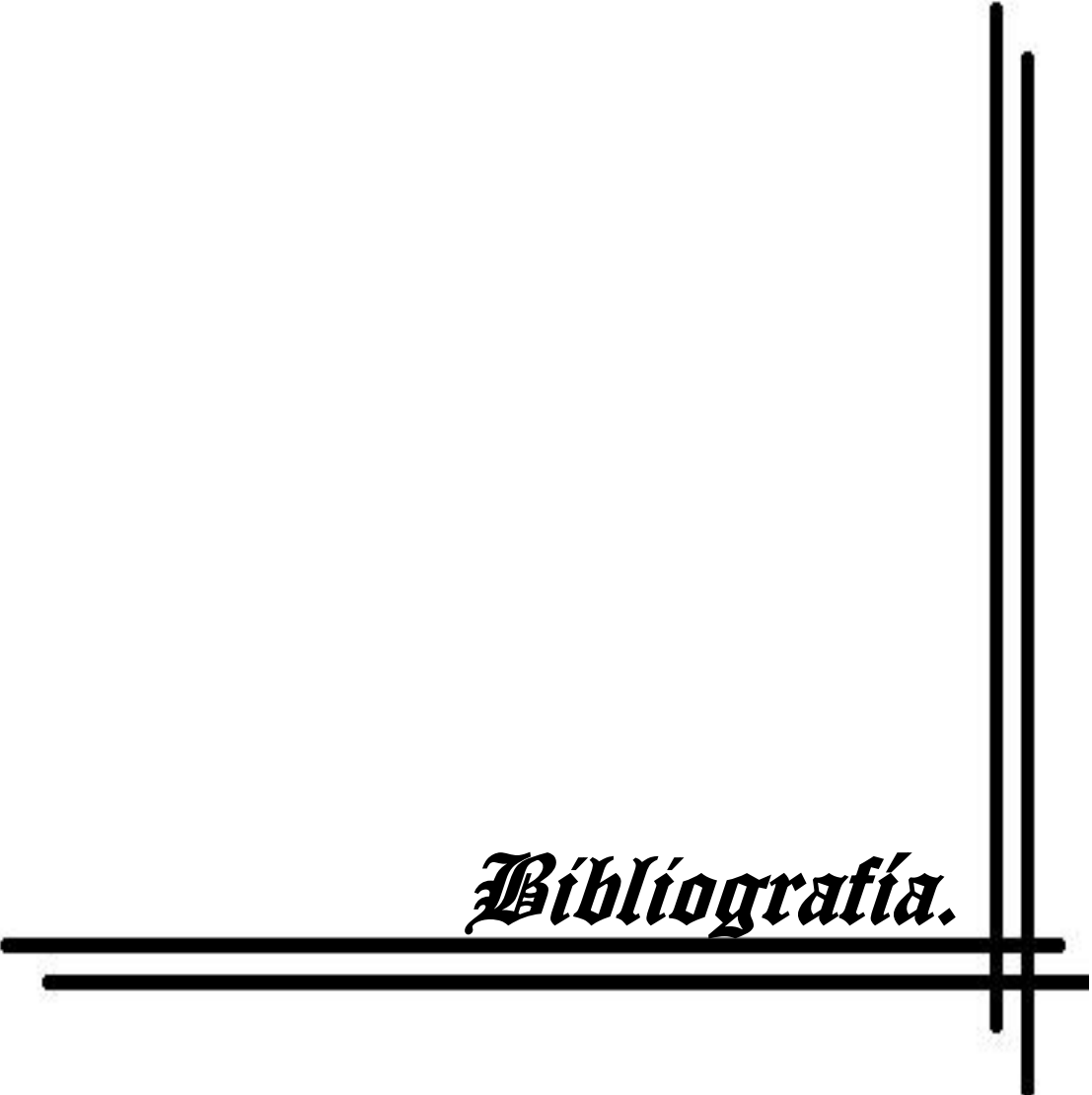
*Recomendaciones.*



**Recomendaciones.**

- 1.** Llevar a cabo la ampliación e implementación del Cuadro de Control de Gestión diseñado para llevar en el futuro un claro y preciso control del proceso de Producción de clinker.
- 2.** Expandir a otros procesos el procedimiento propuesto mediante, recomendándolo a la empresa como una fuerte herramienta que propicia la información necesaria para visualizar el comportamiento periódico de sus procesos y ayuda a la solución de problemas y al cumplimiento de sus objetivos.
- 3.** Sustituir definitivamente el Feldespato por la Puzolana en la producción de la harina cruda para producir clinker y continuar investigando los posibles beneficios de este mineral.

***Bibliografía.***





**BIBLIOGRAFIA**

- Amad, J. M. (1992). *El Control de Gestión: Una Perspectiva de Dirección*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A.
- Beltran J, M. (2002). *Indicadores de Gestión, Herramientas para lograr Competitividad*. Bogotá: Temas Gerenciales.
- Blanco, F. (1997). *El Control Integrado de Gestión*. Madrid: Apd.
- Borrego, O. (2001). *Che, El Camino del Fuego*. La Habana: Imagen Contemporánea.
- Burbano, J., & Ortiz, A. (1999). *Presupuestos, Enfoque Moderno de Planeación y Control de Recursos*. Colombia: Mc Graw Hill Interamericana.
- Gómez Jiménez, N. (1999). *Benchmarking, Trabajo de Investigación*. Santafé de Bogotá: Universidad Antonio Nariño.
- Hernández Torres, M. (2001). *El Control de Gestión Empresarial. Criterios para la Evaluación del Desempeño*. La Habana: Ispjae.
- Historia del cemento, etapas de elaboración del cemento. (2010). . Retrieved from <http://www.cessa.com.sv/prod.asp?id=59&p=57>.
- Hughes, J. (2000). *Fases de Evolución del Sistema de Control de Gestión*. Comisión Europea.
- Johnson, G., & Scholes, K. (1997). *Dirección Estratégica. Análisis de las Estrategias de las Organizaciones*. Madrid: Prentice Hall.
- Kaplan, R. S. (1992, February). The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance. *Harvard Business*, 12-14.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1997). *The Balanced Scorecard*. Latinoamérica: Gestión 2000.
- Koontz, H. (1994). *Elementos de Administración*. D.F. México: Mcgraw-Hill - Interamericana de México.
- López Viñegla, A. (1998). *El Cuadro de Mando y Los Sistemas de Información para la Gestión*. Madrid: Aeca.
- Menguzzato, M. (1993). *La Dirección Estratégica. Un Enfoque Innovador del Managment*. Valencia: Euroed.
- Minzberg, H. (1984). *La Estructuración de las Organizaciones*. Barcelona: Ariel.



- Moreira, M. (2009). Estudio de la factibilidad del uso de la Puzolana como materia prima en la fabricacion de clinker.
- Newman, W. H. (1968). *Programación, Organización y Control*. Bilbao: Deusto.
- Nogueira Rivera, D. (2001). La Logística de Producción como Herramienta del Control de Gestión. *Asociación para el Desarrollo de la Logística*, (27 – 29).
- Nogueira Rivera, D., Medina León, A., & Nogueira Rivera, C. (2004). *Fundamentos para el Control de la Gestión Empresarial*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Perfeccionamiento de la Actividad Económica. Modelo de Gestión Económico-Financiera del Ministerio de Educación Superior*. (2001). . La Habana: Félix Várela.
- Planteamiento de un problema de investigación. (2010). . Retrieved from : <http://html.rincondelvago.com/planteamiento-de-un-problema-de-investigacion.html>.
- Porter, M. E. (1993). *Ventaja Competitiva*. México: Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.
- Ramírez Padilla, D. N. (1997). *Contabilidad Administrativa*. México: Mc Graw Hill Interamericanas Editores S.A. de C.V.
- Ripoll, V. (1996). *Contabilidad de Gestión Avanzada*. España: Mc Graw Hill Interamericana S.A.
- Rodríguez, J., & Bravo, G. (1991). *Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa*. Caracas: Nuevos Tiempos.
- Stoner, J. (1984). *Manual de Ingeniería y Organización Industrial*. Ciudad De La Habana: MES.
- Stoner, J. (1999). *Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard)*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A.
- Stoner, J. (1995). *Administración*. La Habana: Enpes.
- Stoner, J. (n.d.). *Creando la Organización Focalizada en la Estrategia*. Retrieved from [www.Bscol.Com](http://www.Bscol.Com).

*Anexos.*

## ANEXOS

### Anexo 1: Conceptos sobre control y Control de Gestión.

| AUTORES             | AÑO          | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fayol               | 1961         | .....asegurarse de que todo lo que ocurre está de acuerdo con las reglas establecidas y las instrucciones dadas. “Se aplica a todo, a las cosas, a las personas, a los actos”....“para que el control sea eficaz, es preciso que se haga en tiempo oportuno y vaya seguido de sanciones”                                                                                                                                                                                                                        |
| Alford & Bangs      | 1972         | En la dirección de la producción, el control es la técnica de poner en marcha planes dando órdenes y observando, inspeccionando y registrando los progresos de manera que se mantenga una comparación continua entre lo planeado y los resultados reales. El control será eficaz en proporción a la exactitud con que se observe cada paso definido de la serie de cambios producidos en los materiales desde el cuádruple punto de vista de la cantidad, calidad, tiempo y lugar.                              |
| Vassal              | 1978         | Proceso destinado a ayudar a los distintos niveles de decisión a coordinar las acciones, a fin de alcanzar los objetivos de mantenimiento, <i>performance</i> y evolución, fijados a distintos plazos, especificando que en esta óptica la parte de datos contables sigue siendo importante, pero está lejos de tener el carácter casi exclusivo que se le concede en muchos sistemas de control de gestión.                                                                                                    |
| Bueno Campos et al. | 1989         | Observación y medida, a través de una comparación regular de previsiones, objetivos, tareas y realizaciones o ejecución de los mismos para tomar decisiones que corrijan la acción hacia el objetivo previsto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Anthony             | 1990         | El control de gestión es el proceso mediante el cual los directivos influyen en otros miembros de la organización para que se pongan en marcha las estrategias de ésta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dupuy & Rolland     | 1992         | Conjunto de procesos de recogida y utilización de información que tiene por objeto supervisar y dominar la evolución de la organización en todos los niveles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Blanco Illescas     | 1993         | Proceso mediante el cual los directivos se aseguran de la obtención de recursos y del empleo eficaz y eficiente de los mismos en el cumplimiento de los objetivos de la empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| García Echevarría   | 1994         | Señala que el Controlling moderno es la unidad de cálculo económico de la empresa, tanto desde su perspectiva global como desde su perspectiva singular, de cada uno de los procesos y funciones. Con él se trata de crear una organización que facilite al directivo asumir un autocontrol y, al mismo tiempo, realizar sus funciones. Orientado al futuro, representa la estructura económica de la empresa y el instrumento coordinador por excelencia.                                                      |
| Rey Goldratt        | 1995<br>1996 | Es una parte del sistema de información que responde a una de las preguntas gerenciales más candentes: ¿cómo medir objetiva y constructivamente el desempeño local pasado?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nogueira Rivera     | 1997         | Un sistema de control comprende el mejor uso de los recursos para obtener o superar los resultados esperados en cantidad, calidad, tiempo y lugar. Se precisa de un control permanente que vele por la eficacia y eficiencia del proceso y permita, oportunamente, tomar las medidas necesarias para las acciones correctivas que se requieran realizar. Deberá diseñarse teniendo en cuenta las exigencias del entorno y los objetivos de la organización.                                                     |
| López Viñegla       | 1998         | Considera el control como un proceso de adaptación a cada situación concreta, donde se debe examinar tanto el plano temporal a corto como el de largo plazo, existiendo una coordinación de enlace entre ambos tipos. Debe ser un control de motivación para el trabajador.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Hernández Torres    | 2001/b/      | Proceso que sirve para guiar la gestión hacia los objetivos de la organización y un instrumento para evaluarla. Un medio para desplegar la estrategia en toda la organización y evaluar su desempeño. Introducen la función de diagnóstico en el control de gestión.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nogueira Rivera     | 2002/b/      | Conjunto de métodos y procedimientos que, con la finalidad de cumplir los objetivos estratégicos, incorpore la dinámica de la mejora, el carácter participativo de la dirección, aproveche las potencialidades de los individuos y proceda de forma preventiva, buscando las vías y métodos de la eficiencia. Es la función especializada en lo económico de la empresa, posee elementos formales y no formales, esta presente en todos los niveles de la organización y requiere de un diagnóstico permanente. |



**Anexo 2:** Evolución del Control de Gestión. Características.

| TRADICIONAL                                                                                            | MODERNO                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enfoque retrospectivo.                                                                                 | Enfoque proactivo, más orientado hacia el futuro.                                                           |
| Búsqueda de problemas.                                                                                 | Análisis de temas estratégicos.                                                                             |
| Las barreras entre la planificación y el control están claramente definidas.                           | Se integran cada día más la frontera de los procesos de planificación y control.                            |
| Se basa en términos financieros para el análisis.                                                      | Se utilizan indicadores financieros integrados a los no financieros, con una óptica equilibrada.            |
| El objetivo clave es la administración de los costos, dirigido a cumplir normas.                       | El objetivo clave es la administración del valor (relación costo/beneficio) de los productos y/o servicios. |
| La mejora en los resultados se busca desde una óptica interna.                                         | La mejora se busca en factores externos a la empresa, como clientes y competitividad.                       |
| Enfatiza el logro de los resultados globales.                                                          | Resalta el papel de cada área y su contribución al logro de los objetivos.                                  |
| Orientado a las cifras, control de resultados, centrado en la verificación y análisis de desviaciones. | Centrado en factores clave y procesos críticos basados en la estrategia.                                    |
| Poca implicación.                                                                                      | Alta implicación.                                                                                           |
| Intensivo en mano de obra.                                                                             | Optimización de recursos.                                                                                   |
| Información redundante.                                                                                | Automatización de la información y servicios compartidos.                                                   |



**Anexo 3:** Ejemplo de Cuadro de Mando en la Empresa GET Varadero.

Perspectiva  
Financiera

**CUADRO MANDO INTEGRAL  
GET VARADERO**

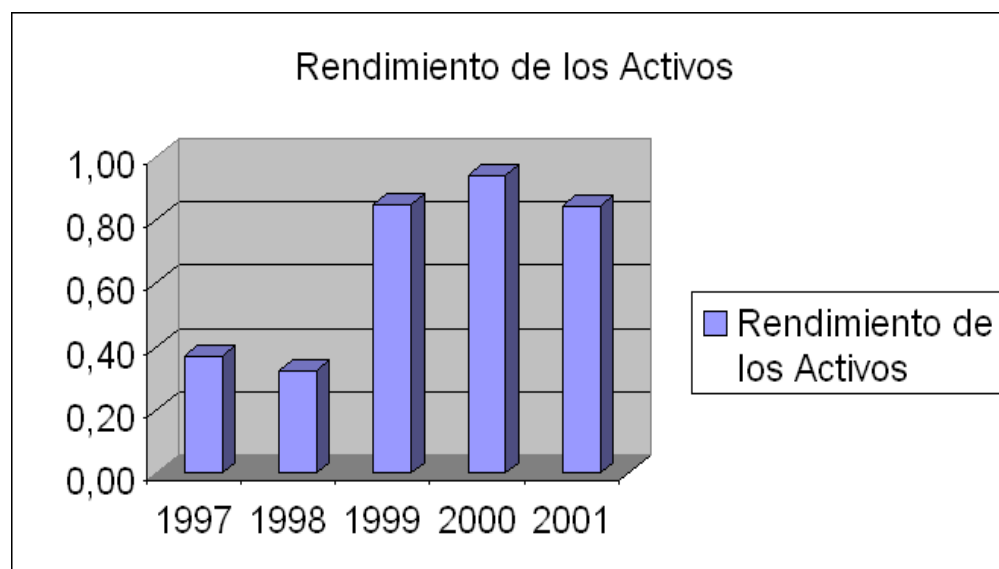


Grupo de Electrónica para el Turismo

**Varadero**

*Estado Comparativo de los Indicadores Financieros más importantes en el Período 1997 - 2001*

|                              | U/M  | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    |
|------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Total de Ingresos            | MP   | 625,00  | 766,60  | 946,10  | 1417,80 | 1315,10 |
| BAII                         | MP   | 162,70  | 220,00  | 185,80  | 251,30  | 312,10  |
| Total de Activos             | MP   | 1690,90 | 2366,40 | 1112,20 | 1505,40 | 1557,20 |
| Activos Circundantes         | MP   | 167,70  | 203,90  | 227,90  | 330,70  | 596,80  |
| Inventarios                  | MP   | 68,90   | 61,30   | 63,60   | 114,80  | 141,70  |
| Pasivo Circulante            | MP   | 51,20   | 54,90   | 107,30  | 119,20  | 220,00  |
| Liquidez                     |      | 1,9     | 2,6     | 1,5     | 1,8     | 2,1     |
| Solvencia                    |      | 3,3     | 3,7     | 2,1     | 2,8     | 2,7     |
| Rentabilidad Económica.      |      | 0,10    | 0,09    | 0,17    | 0,17    | 0,20    |
| Margen del Beneficio         |      | 0,26    | 0,29    | 0,20    | 0,18    | 0,24    |
| Período de Cobro             | días | 35,6    | 54,1    | 43      | 45      | 94      |
| Rendimiento de los Activos   |      | 0,37    | 0,32    | 0,85    | 0,94    | 0,84    |
| Vulnerabilidad a existencias |      | 0,59    | 0,41    | 0,53    | 0,54    | 0,38    |

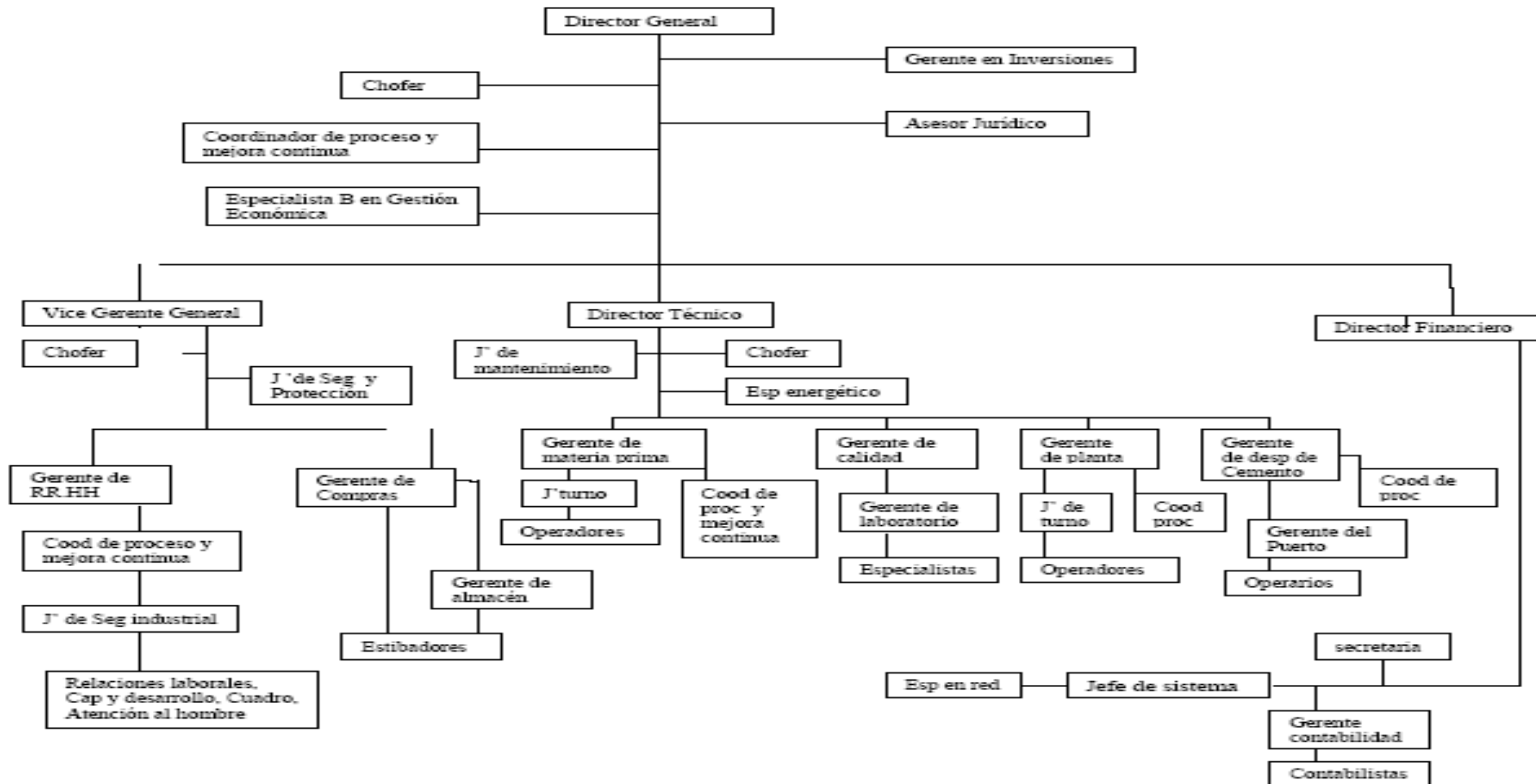




## Anexos.

### Anexo 4: Estructura Organizativa de Empresa cementos Cienfuegos S.A.

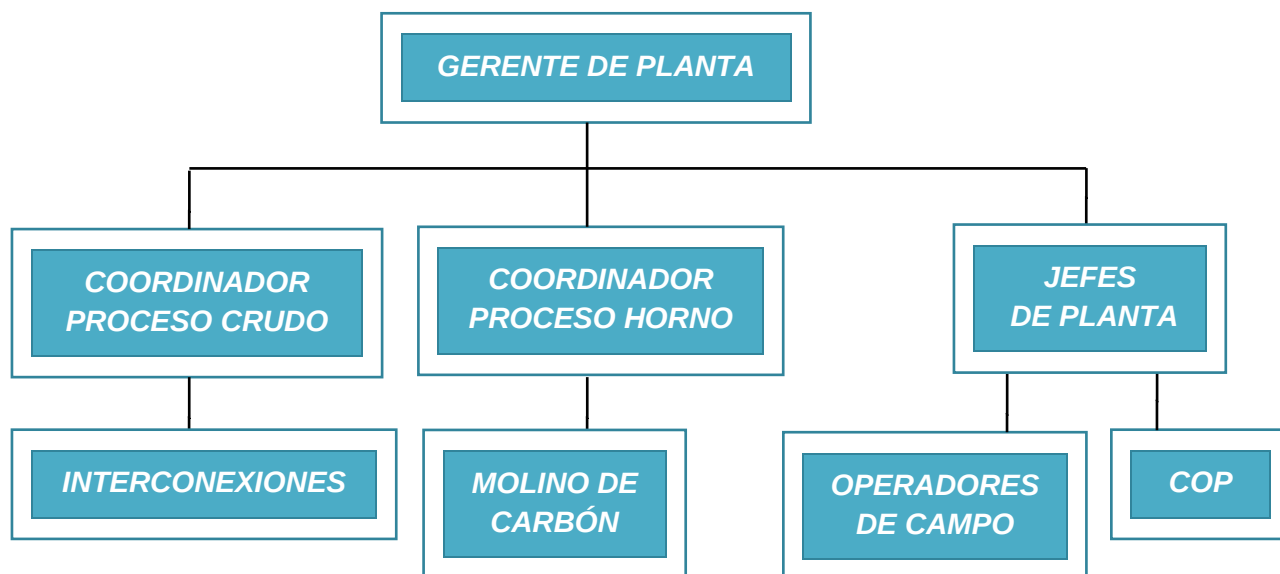
Fuente: (Elaboración propia)





**Anexo 5:** Estructura organizativa de la Gerencia de Planta.

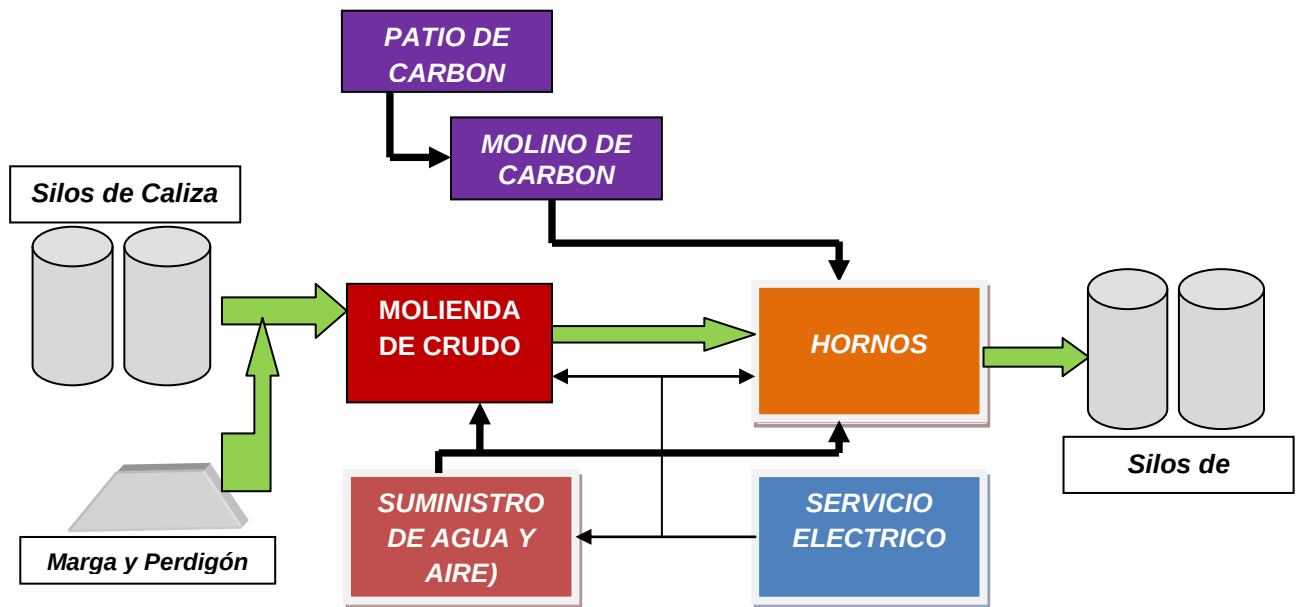
Fuente: tomado de la gerencia de RR-HH. De la Empresa.

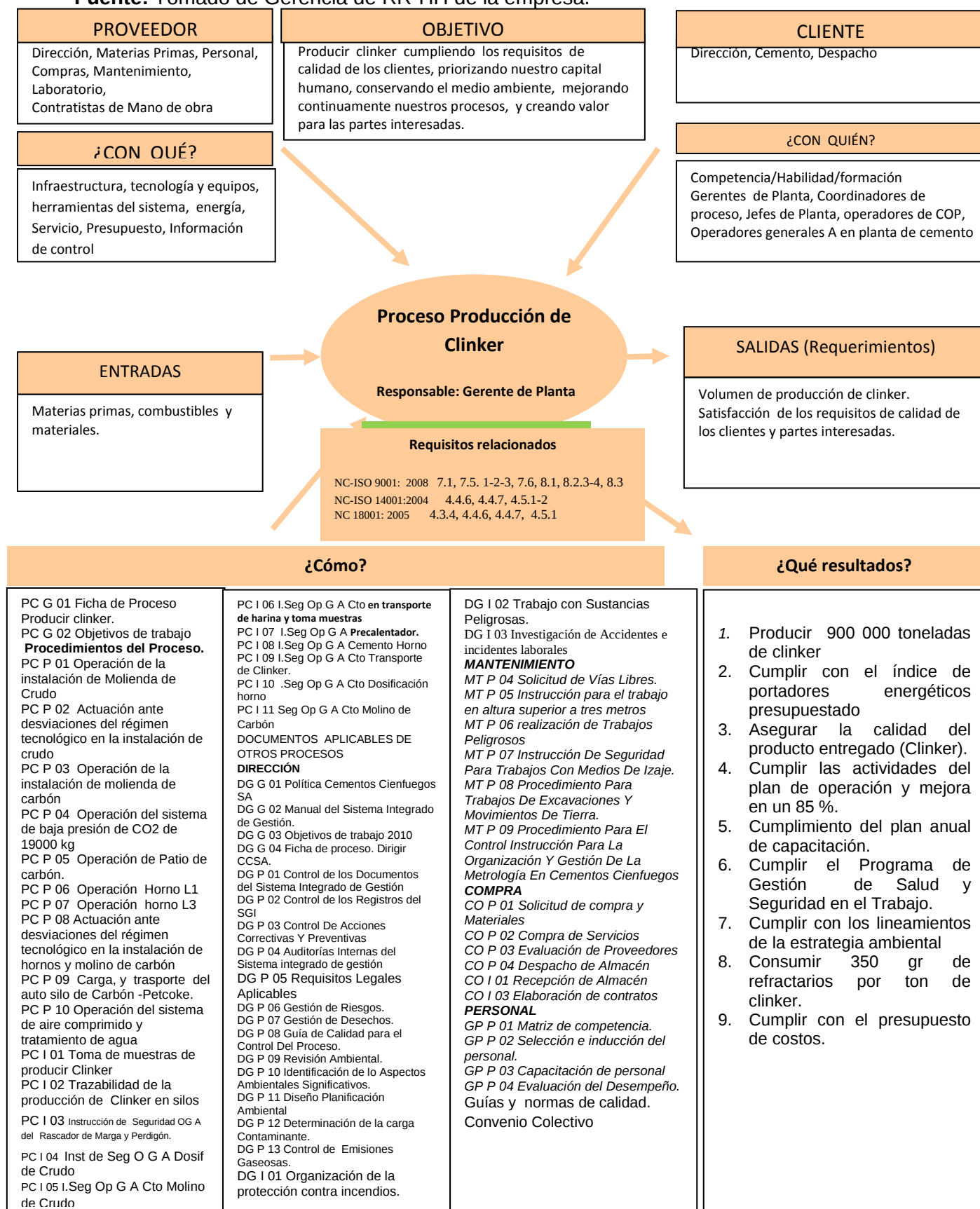




**Anexo 6:** Diagrama de flujo del proceso de producción de clinker.

**Fuente:** (Elaboración Propia.)



**Anexo 7: Ficha de proceso de la Gerencia de Producción de clinker.****Fuente:** Tomado de Gerencia de RR-HH de la empresa.



## Anexos.

**Anexo 8:** Especificaciones de calidad por turnos de la harina de alimentación y el clinker.

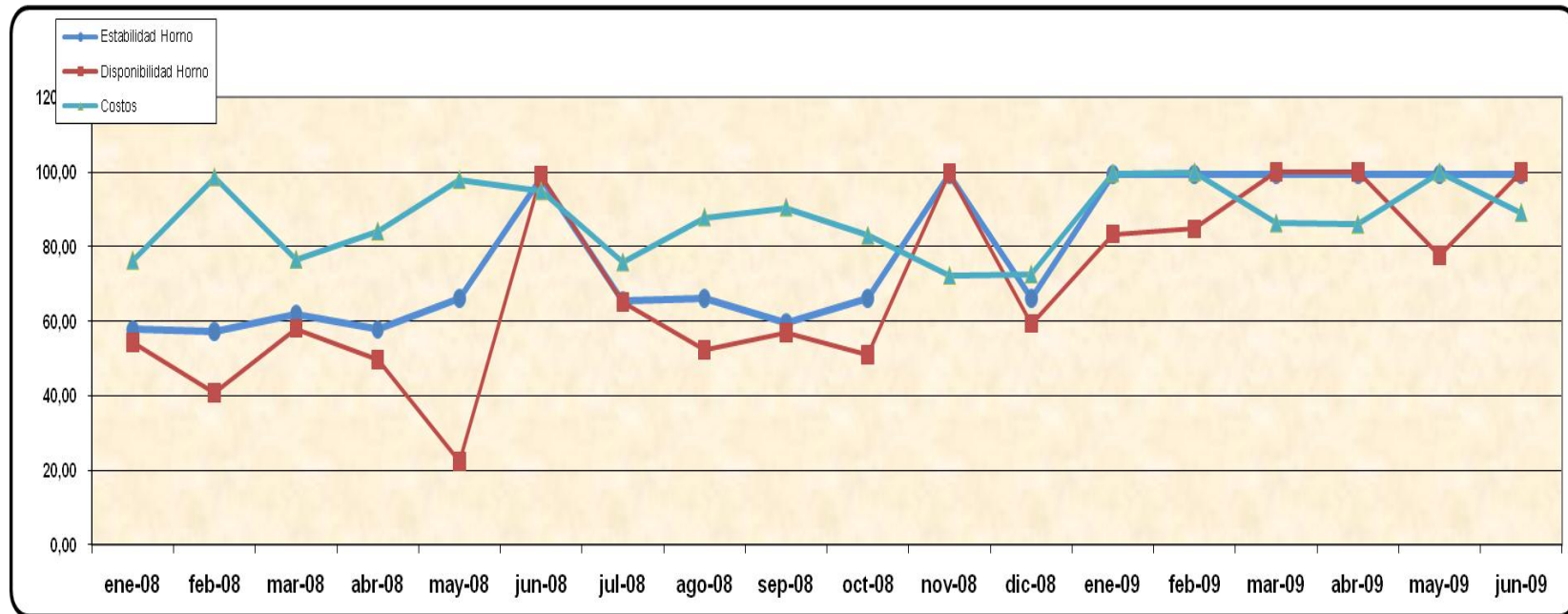
**Fuente:** Tomado de la gerencia de Laboratorio de la empresa.

| Harina Alimentación        |           |    |             |    |                           |
|----------------------------|-----------|----|-------------|----|---------------------------|
| Valor medio                | Turno Día |    | Turno Noche |    | Especificaciones          |
|                            | L1        | L3 | L1          | L3 |                           |
| FSC                        |           |    |             |    | L1 99-102 L3 98.5-100.5   |
| S FSC                      |           |    |             |    | ≤ 1,2                     |
| MS                         |           |    |             |    | L1 2.45-2.55 L3 2.55-2.65 |
| S MS                       |           |    |             |    | ≤ 0.052                   |
| MA                         |           |    |             |    | 1.4-1.6                   |
| S MA                       |           |    |             |    | ≤ 0.08                    |
| NaO2                       |           |    |             |    | 0.16 – 0.25               |
| Clinker                    |           |    |             |    |                           |
|                            | Turno Día |    | Turno Noche |    | Especificaciones          |
|                            |           |    |             |    |                           |
| FSC valor medio            |           |    |             |    | 95-98                     |
| S FSC                      |           |    |             |    | 1,8                       |
| MS valor medio             |           |    |             |    | -                         |
| S MS                       |           |    |             |    | -                         |
| MA valor medio             |           |    |             |    | 1,40-1,55                 |
| S MA                       |           |    |             |    | 0,08                      |
| Cal Libre % valores altos  |           |    |             |    | 1.0-1.5                   |
| Cal Libre % valores medios |           |    |             |    | 1.0-1.5                   |
| SO3 valor medio            |           |    |             |    | -                         |
| S SO3                      |           |    |             |    | 1                         |
| C3S, % valor medio         |           |    |             |    | 63±1.5                    |
| S C3S                      |           |    |             |    | ≤ 1,6                     |
| A Equi % valor medio       |           |    |             |    |                           |
| Fase Líquida % valor medio |           |    |             |    | 25-26                     |
| Cal Libre Barco            |           |    |             |    | ≤ 1.5                     |
| C3S Barco                  |           |    |             |    | 58-65                     |



## Anexos.

**Anexo 9:** Propuesta de Cuadro de Control y Gestión del Proceso de Producción de Clinker.

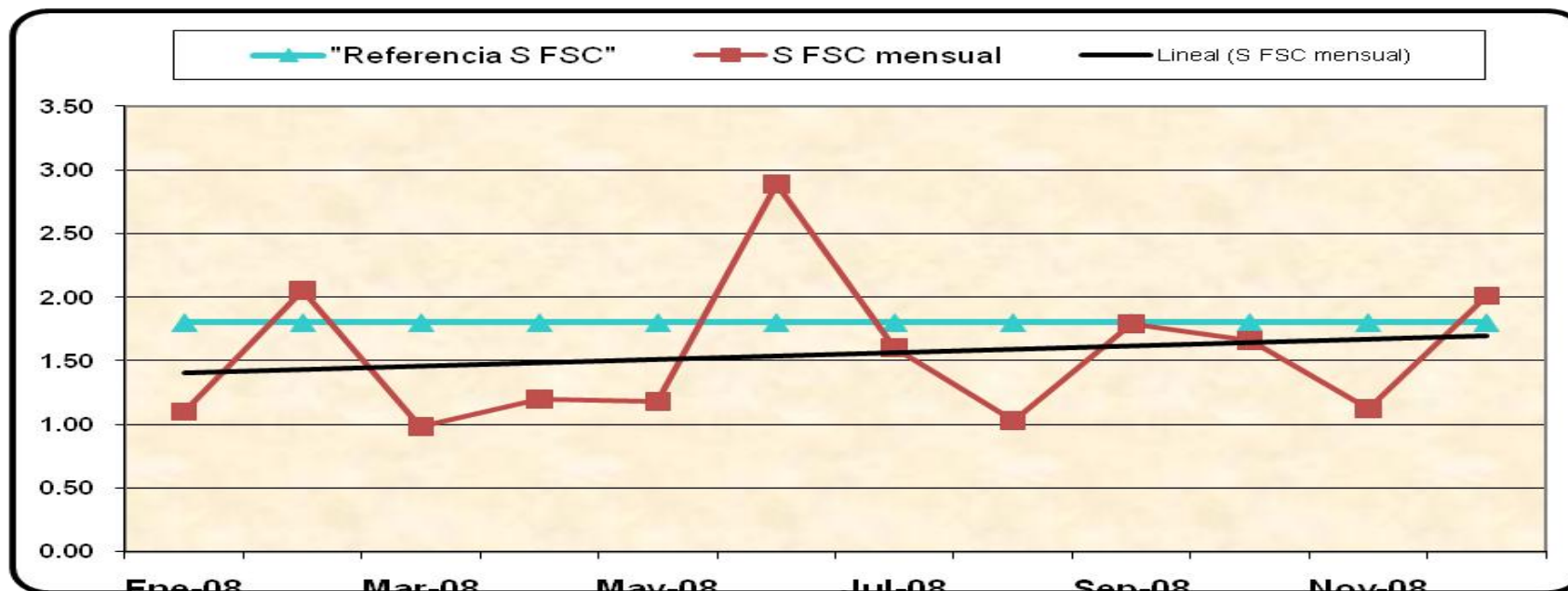


| Indicadores Año 08    | UM | ene-08 | feb-08 | mar-08 | abr-08 | may-08 | jun-08 | jul-08 | ago-08 | sep-08 | oct-08 | nov-08 | dic-08 | Referencia |
|-----------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Estabilidad del Horno | %  | 57,83  | 57,33  | 62,00  | 57,83  | 66,17  | 98,50  | 65,67  | 66,17  | 59,50  | 66,17  | 99,50  | 66,17  | 100%       |
| Disponibilidad        | %  | 54,22  | 40,72  | 58,08  | 49,71  | 22,36  | 99,13  | 65,11  | 52,39  | 57,00  | 51,05  | 99,84  | 59,36  | 85%        |
| Costos Proceso        | %  | 76,30  | 98,63  | 76,54  | 84,13  | 97,95  | 94,89  | 75,82  | 87,87  | 90,50  | 82,96  | 72,20  | 72,56  | -          |

| Indicadores Año 09    | UM | ene-09 | feb-09 | mar-09 | abr-09 | may-09 | jun-09 | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 | Referencia |
|-----------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Estabilidad del Horno | %  | 99,50  | 99,50  | 99,50  | 99,50  | 99,50  | 99,50  |        |        |        |        |        |        | 100%       |
| Disponibilidad        | %  | 83,41  | 84,83  | 100,00 | 100,00 | 77,71  | 100,00 |        |        |        |        |        |        | 85%        |
| Costos Proceso        | %  | 99,70  | 100,00 | 86,26  | 85,93  | 100,00 | 89,12  |        |        |        |        |        |        | -          |



### Desviación estándar del FSC (S FSC)



| AÑO 2008   | ene-08 | feb-08 | mar-08 | abr-08 | may-08 | jun-08 | jul-08 | ago-08 | sep-08 | oct-08 | nov-08 | dic-08 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Objetivo   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   |
| Plan       | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   |
| S FSC Real | 1,10   | 2,05   | 0,98   | 1,20   | 1,18   | 2,89   | 1,60   | 1,03   | 1,79   | 1,66   | 1,12   | 2,01   |
| Desv Tip.  | 0,99   | 0,98   | 0,99   | 0,99   | 0,99   | 0,97   | 0,98   | 0,99   | 0,99   | 0,99   | 0,99   | 0,99   |
| Ptos Posib | 49,50  | 49,00  | 49,50  | 49,50  | 49,50  | 48,50  | 49,00  | 49,50  | 49,50  | 49,50  | 49,50  | 49,50  |

| AÑO 2009   | ene-09 | feb-09 | mar-09 | abr-09 | may-09 | jun-09 | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Objetivo   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   | <1.8   |
| Plan       | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   | 1,80   |
| S FSC Real | 0,96   | 0,82   | 1,19   | 0,95   | 0,87   | 0,97   |        |        |        |        |        |        |
| Desv Tip.  | 0,99   | 0,99   | 0,99   | 0,99   | 0,99   | 0,99   |        |        |        |        |        |        |
| Ptos Posib | 49,50  | 49,50  | 49,50  | 49,50  | 49,50  | 49,50  |        |        |        |        |        |        |



Numero de Paros



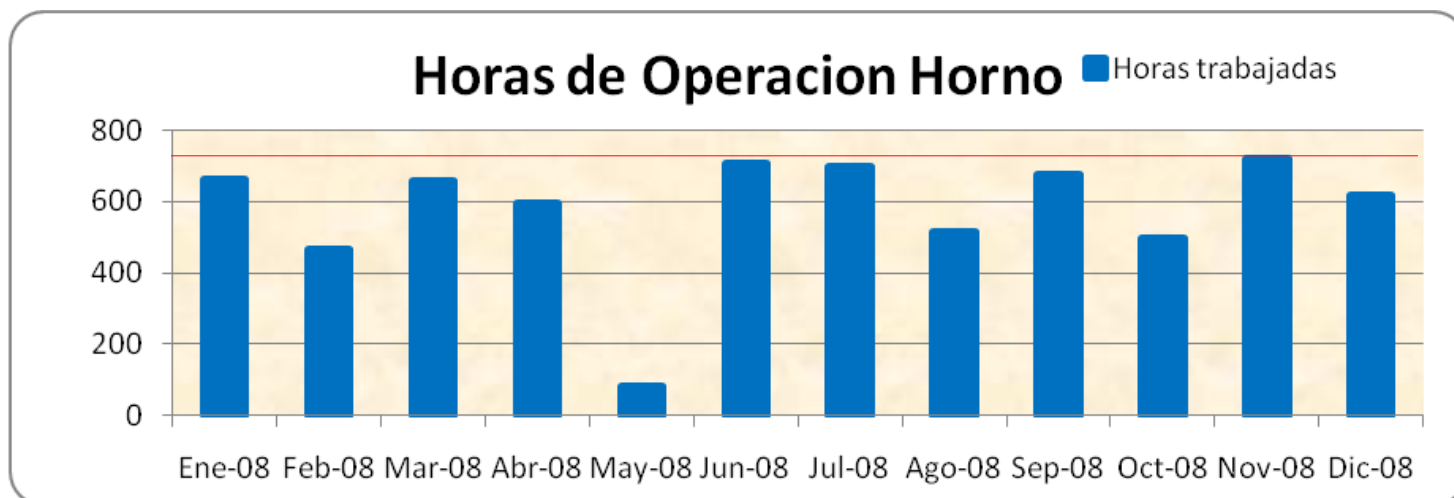
| AÑO 2008     | ene-08 | feb-08 | mar-08 | abr-08 | may-08 | jun-08 | jul-08 | ago-08 | sep-08 | oct-08 | nov-08 | dic-08 | total 2008 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Objetivo     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | 4          |
| Plan         | 0      | 1      | 1      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 4          |
| Paros Real   | 6      | 6      | 4      | 6      | 3      | 1      | 3      | 3      | 5      | 3      | 1      | 3      | 44         |
| Tiempo P (h) | 59,17  | 253,58 | 63,59  | 124,24 | 978,00 | 12,58  | 22,42  | 205,58 | 43,16  | 224,83 | 2,25   | 105,17 | 2095       |
| Ptos Posib   | 8,33   | 8,33   | 12,50  | 8,33   | 16,67  | 50,00  | 16,67  | 16,67  | 10,00  | 16,67  | 50,00  | 16,67  |            |

| AÑO 2009     | ene-09 | feb-09 | mar-09 | abr-09 | may-09 | jun-09 | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 | total 2008 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Objetivo     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | 4          |
| Plan         | 1      | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 4          |
| Paros Real   | 2      | 1      | 0      | 0      | 1      | 0      |        |        |        |        |        |        | 4          |
| Tiempo P (h) | 238,92 | 218,50 | 0,00   | 0,00   | 321,00 | 0,00   |        |        |        |        |        |        | 778,42     |
| Ptos Posib   | 50,00  | 50,00  | 50,00  | 50,00  | 50,00  | 50,00  |        |        |        |        |        |        |            |



## Anexos.

% de utilización.



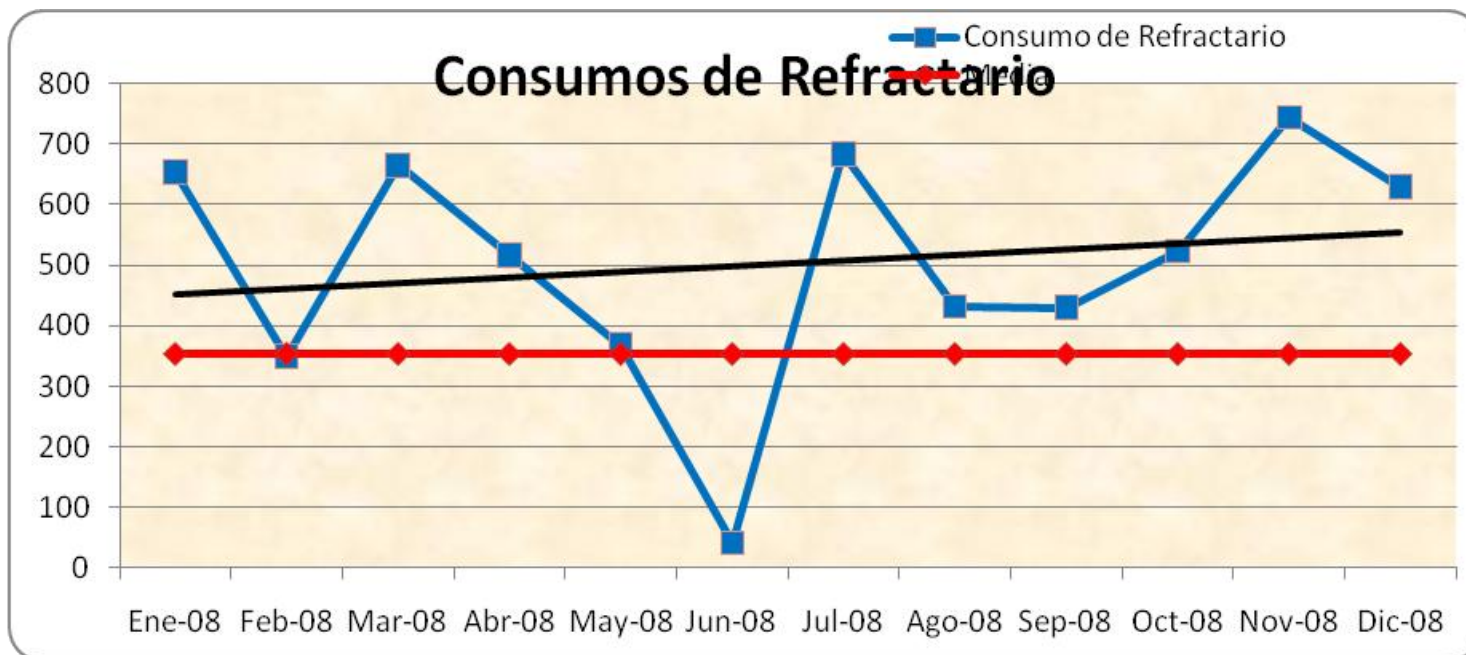
| AÑO 2008     | ene-08 | feb-08 | mar-08 | abr-08 | may-08 | jun-08 | jul-08 | ago-08 | sep-08 | oct-08 | nov-08 | dic-08 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Objetivo     | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    |
| Plan         | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    |
| Real         | 661    | 466    | 656    | 596    | 82     | 707    | 698    | 514    | 677    | 495    | 718    | 615    |
| Tiempo P (h) | 59,17  | 253,58 | 63,59  | 124,24 | 638,00 | 12,58  | 22,42  | 205,58 | 43,16  | 224,83 | 2,25   | 105,17 |
| Ptos Posib   | 45,89  | 32,39  | 45,58  | 41,37  | 5,69   | 49,13  | 48,44  | 35,72  | 47,00  | 34,39  | 49,84  | 42,70  |

| AÑO 2009     | ene-09 | feb-09 | mar-09 | abr-09 | may-09 | jun-09 | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Objetivo     | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    |
| Plan         | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    | 720    |
| Real         | 481    | 502    | 720    | 720    | 399    | 720    |        |        |        |        |        |        |
| Tiempo P (h) | 238,92 | 218,50 | 0,00   | 0,00   | 321,00 | 0,00   |        |        |        |        |        |        |
| Ptos Posib   | 33,41  | 34,83  | 50,00  | 50,00  | 27,71  | 50,00  |        |        |        |        |        |        |



Anexos.

### Consumo de refractario (g/t)



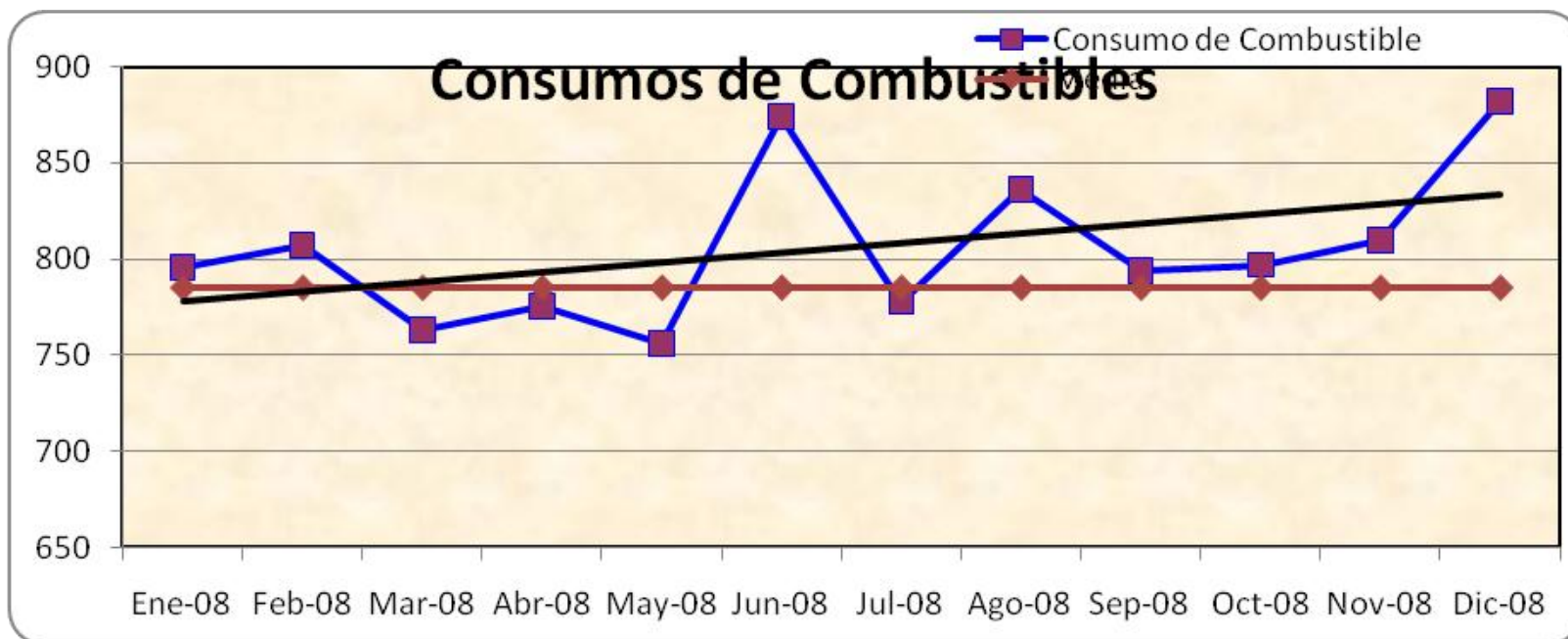
| AÑO 2008   | ene-08   | feb-08   | mar-08   | abr-08   | may-08   | jun-08  | jul-08   | ago-08   | sep-08   | oct-08   | nov-08   | dic-08   | total 2008 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Objetivo   | <353     | <353     | <353     | <353     | <353     | <353    | <353     | <353     | <353     | <353     | <353     | <353     | media      |
| Plan       | 353      | 353      | 353      | 353      | 353      | 353     | 353      | 353      | 353      | 353      | 353      | 353      | 503        |
| Real       | 655      | 349      | 665      | 517      | 368      | 41      | 684      | 431      | 430      | 523      | 743      | 629      | 61389      |
| Ton. Prod  | 79881,00 | 42642,00 | 81157,00 | 63119,00 | 44920,00 | 5044,00 | 83430,00 | 52619,00 | 52452,00 | 63888,00 | 90731,00 | 76783,00 | 736666     |
| Ptos Posib | 26,97    | 50,00    | 26,54    | 34,13    | 47,95    | 50,00   | 25,82    | 40,94    | 41,07    | 33,72    | 23,74    | 28,05    |            |

| AÑO 2009   | ene-09   | feb-09   | mar-09   | abr-09   | may-09   | jun-09   | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 | total 2008 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Objetivo   | <353     | <353     | <353     | <353     | <353     | <353     | <353   | <353   | <353   | <353   | <353   | <353   | media      |
| Plan       | 353      | 353      | 353      | 353      | 353      | 353      | 353    | 353    | 353    | 353    | 353    | 353    | 392        |
| Real       | 323      | 317      | 487      | 491      | 283      | 451      |        |        |        |        |        |        | 73876      |
| Ton. Prod  | 60824,00 | 59805,00 | 91730,00 | 92580,00 | 53299,00 | 85020,00 |        |        |        |        |        |        | 443258     |
| Ptos Posib | 50,00    | 50,00    | 36,26    | 35,93    | 50,00    | 39,12    |        |        |        |        |        |        |            |



Anexos.

### Consumo de Combustible (Kcal/Kg)



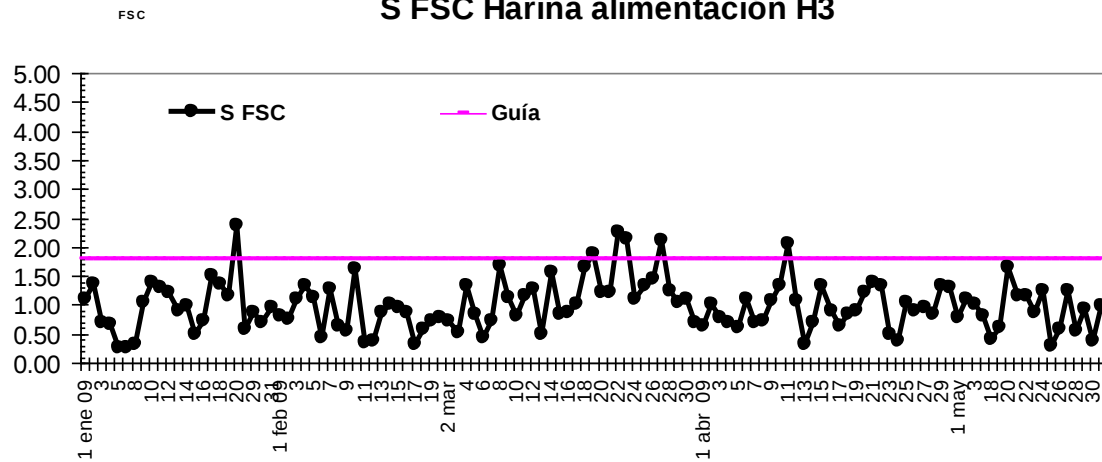
| AÑO 2008   | ene-08   | feb-08   | mar-08   | abr-08   | may-08   | jun-08  | jul-08   | ago-08   | sep-08   | oct-08   | nov-08   | dic-08   |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Objetivo   | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      | 785     | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      |
| Plan       | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      | 785     | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      |
| Real       | 796      | 807      | 763      | 775      | 756      | 874     | 778      | 836      | 794      | 797      | 810      | 882      |
| Ton. Prod  | 79881,00 | 42642,00 | 81157,00 | 63119,00 | 44920,00 | 5044,00 | 83430,00 | 52619,00 | 52452,00 | 63888,00 | 90731,00 | 76783,00 |
| Ptos Posib | 49,33    | 48,63    | 50,00    | 50,00    | 50,00    | 44,89   | 50,00    | 46,93    | 49,43    | 49,25    | 48,46    | 44,50    |

| AÑO 2009   | ene-09   | feb-09   | mar-09   | abr-09   | may-09   | jun-09   | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Objetivo   | 1        | 1        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      |
| Plan       | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      | 785      | 785    | 785    | 785    | 785    | 785    | 785    |
| Real       | 790      | 785      | 784      | 780      | 785      | 785      |        |        |        |        |        |        |
| Ton. Prod  | 60824,00 | 59805,00 | 91730,00 | 92580,00 | 53299,00 | 85020,00 |        |        |        |        |        |        |
| Ptos Posib | 49,70    | 50,00    | 50,00    | 50,00    | 50,00    | 50,00    |        |        |        |        |        |        |

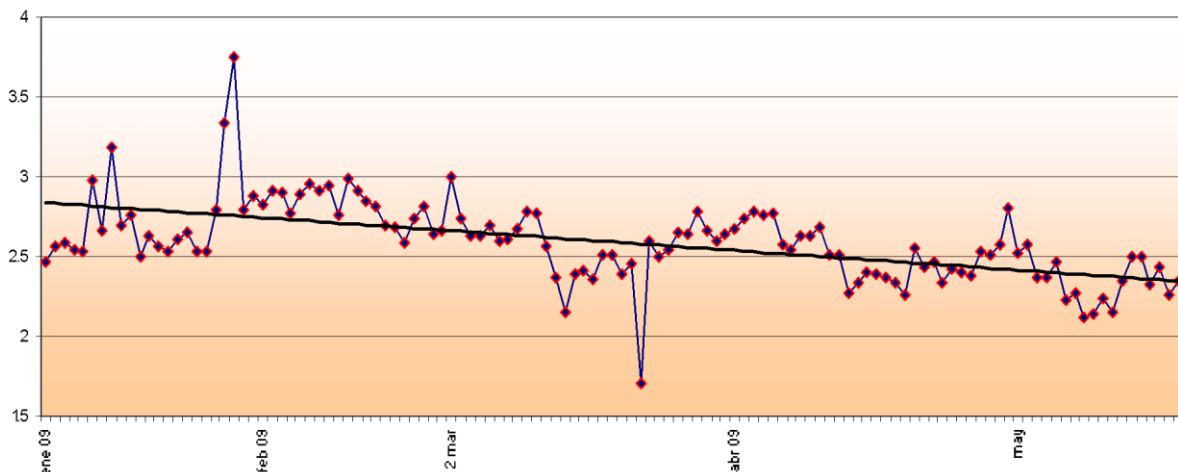
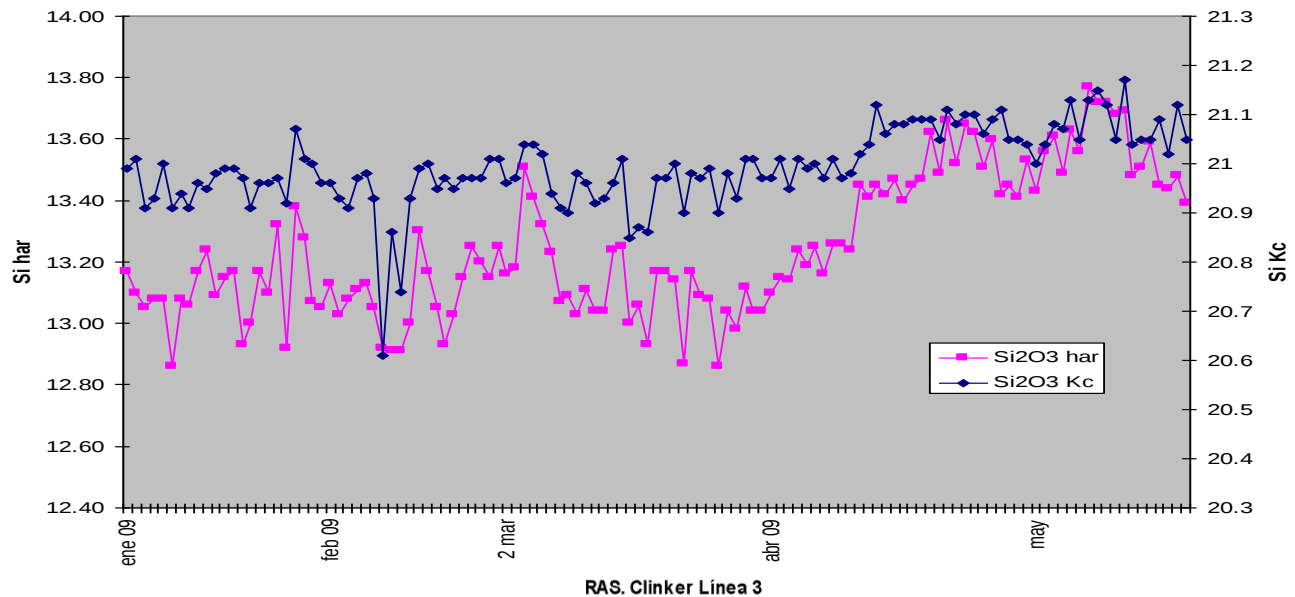


**Anexo 10:** Graficas del SPSS como resultados de la prueba industrial del primer semestre del 2009.

**S FSC Harina alimentación H3**



**SiO<sub>2</sub>3 en Harina y Clinker. Línea 3**





**Anexo 10:** Graficas del SPSS como resultados de la prueba industrial del primer semestre del 2009.  
Continuación...

