

Productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las centrales hidroeléctricas venezolanas

Mirza Cequea

Doctorando del Programa de Doctorado Conjunto en Ingeniería de la Organización, Administración de Empresas y Estadística de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. FIVE-UNEG. Puerto Ordaz, Estado Bolívar. República Bolivariana de Venezuela, mm.cequea@alumnos.upm.es, mirza.cequea@gmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad la formulación de un modelo de productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, mediante una revisión de las mejores prácticas, del estado del arte, de lo establecido en el Sistema de Gestión de la Calidad y lo pautado por el Modelo de Gestión de EDELCA. En el desarrollo de este modelo se tomarán en consideración la situación deseada, definida con base al análisis de brechas entre la situación prevaleciente y la situación deseada, definida con base a las consideraciones descritas anteriormente. El modelo estará basado en la óptica sistémica, y de procesos; por lo que se desarrollan las bases conceptuales necesarias para su formulación. Atendiendo al enfoque de sistemas se deberán establecer sus elementos (objetivos, gerencia, recursos, procesos y productos); correspondiéndose con un modelo ecléctico y dinámico, ya que contendrá como principios guías, la calidad y el mejoramiento continuo. El desarrollo del modelo se realizará en la fase de la tesis doctoral. Finalmente, el modelo será validado mediante el juicio u opinión de expertos.

Palabras clave: Modelo de Productividad, Modelo Gerencial de Productividad, Productividad del Factor Humano.

1. Introducción

Tradicionalmente el enfoque que se le ha dado a la productividad ha sido meramente económico. La revisión bibliográfica previa reportó que la mayoría de los autores coinciden en que las personas tienen una influencia directa en la productividad, sin embargo los modelos estudiados no son concluyentes con relación a la influencia que ejerce el factor humano en la productividad. La medición de la productividad se hace compleja, al estar involucrados aspectos conductuales y de motivación que son difíciles de cuantificar, por lo que se plantea establecer un modelo que relacione dichos factores, a fin de encontrar la metodología adecuada para medir la productividad en las centrales hidroeléctricas venezolanas.

El parque de generación de energía eléctrica en Venezuela está constituido por cinco (5) empresas: CADAFE, ENELVEN, ENELBAR, CVG EDELCA y la EDC recién adquirida por el estado. El país cuenta con generación hidráulica y térmica, de las cuales el 67% de la capacidad instalada es de tipo hidro (agua), el 20 % es de tipo térmica (vapor) y el 13% es de tipo térmica (gas).

CVG Electrificación del Caroní, C.A. (CVG EDELCA), es la empresa de generación hidroeléctrica más importante que posee Venezuela y la tercera en el mundo; actualmente suministra cerca del 75% de la energía eléctrica que se consume en el país. El 35 % restante es suministrado por el resto de las empresas del sector, en su mayoría con energía eléctrica de fuentes térmicas. La producción de CVG EDELCA representa un ahorro aproximado de

432.000 barriles de petróleo, que no son quemados para producir energía eléctrica. La empresa basa su planificación estratégica en la metodología del Cuadro de Mando Integral, bajo el cual ha definido su marco estratégico. CVG EDELCA cuenta además con un Modelo de Excelencia de Gestión (MEGE), basado en el premio Malcolm Baldrige, desde el año 99.

La investigación se abordó de acuerdo a la teoría general de sistemas. Considerando la gestión de la productividad como un subsistema del sistema empresa, lo cual permite presentarlo como un modelo para su estudio, con la premisa básica de que incluya sus tres factores: los organizacionales, los tecnológicos y los motivacionales de las personas; y sus tres dimensiones: eficiencia, efectividad, eficacia.

La formulación de un modelo de la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, corresponde a la realización de un proyecto factible, donde la elaboración de la propuesta final, requiere de la realización de un diagnóstico de la situación existente y la delimitación de las necesidades del hecho estudiado, para formular un modelo operativo en función de las demandas de la realidad abordada.

La principal fuente de investigación para la elaboración del modelo provendrá de la revisión del marco referencial (teórico y contextual), y el conocimiento acumulado o estado del arte sobre el tema abordado; a fin aprovechar el conocimiento que hoy en día existe sobre la productividad del factor humano, y el planteamiento de un marco conceptual que sirva de base a las posiciones adoptadas por el investigador ante el fenómeno en estudio. La observación directa y análisis sistemático de las prácticas actuales dentro del área de estudio, la investigación de campo a realizar y la generación de una posición del investigador ante los hallazgos efectuados durante el estudio permitirá identificar las oportunidades de mejora a fin de proponer estrategias de mejoramiento de la gestión.

2. Planteamiento del Problema

En el 2004, CVG EDELCA incluye en su norte estratégico, la iniciativa de certificar sus procesos claves con la NVC ISO 9001:2000, obteniendo la certificación del proceso de producción de energía eléctrica, en las tres centrales que actualmente posee la empresa, en servicio en diciembre de 2005. Otro aspecto importante, ha sido la implantación del Modelo de Gestión Humana, el cual ha permitido a algunas áreas de la organización, tomar en consideración los factores que inciden en la calidad de vida del capital humano, en un proceso compartido de soñar el futuro deseado, medir la satisfacción del personal, e incorporar en la planificación la solución de aquellos aspectos que van en detrimento de la calidad de vida.

Dado este escenario en el sector eléctrico venezolano, se plantea en esta investigación identificar las variables humanas que inciden en la productividad del proceso de producción de energía eléctrica, por lo que se planteó “Modelar la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas”. teniendo como objetivos específicos: analizar las variables humanas que inciden en la productividad del proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, formular un modelo de la productividad, operacionalizar el modelo y medir la productividad en una Central Hidroeléctrica Venezolana.

2.1. Objetivo General de la investigación

Modelar la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas.

2.2. Objetivos específicos

- Analizar las variables humanas que inciden en la productividad del proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas.
- Formular un modelo de la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas.
- Operacionalizar el modelo de productividad y medir la productividad en una Central Hidroeléctrica Venezolana.

2.3. Justificación

Para responder a esta necesidad de adecuación con el entorno, se plantea como propósito general de esta investigación la formulación de un modelo de la productividad del factor humano del proceso de producción de energía eléctrica en las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas.

La revisión bibliográfica previa reportó que la mayoría de los autores coinciden en que las personas tienen una influencia directa en la productividad, sin embargo los modelos estudiados no son concluyentes con relación a la influencia que ejerce el factor humano en la productividad. Al estar involucrados aspectos conductuales y de motivación que son difíciles de cuantificar, la medición de la productividad se hace compleja por lo que se plantea establecer un modelo que relacione dichos factores, a fin de encontrar la metodología adecuada para medir la productividad.

Esta investigación es de interés tanto para el investigador como para la CVG EDELCA, debido a que actualmente se encuentra mejorando sus procesos, con la certificación de su procesos clave con la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2000 y para responder favorablemente al escenario de cambios que está experimentando el país.

3. Marco Referencial

Las organizaciones empresariales, vistas como sistema, tienen entradas de su medio ambiente, en forma de gente, materiales, dinero e información. Esto permite considerar a la organización como un sistema sociotécnico abierto, integrado por varios subsistemas, donde están estructuradas actividades humanas en torno a varios procesos tecnológicos. Considerando la gestión de la productividad como un subsistema del sistema empresa es posible presentarlo como un modelo para su estudio, con la premisa básica de que incluya las tres dimensiones establecidas para la productividad y que permita la medición de la productividad considerando sus tres factores: los organizacionales, los tecnológicos y los motivacionales de las personas.

Dentro de los factores motivacionales de las personas está inmerso el atributo “Calidad de vida laboral”, definido como un ambiente donde el personal tiene la oportunidad de influir sobre las decisiones que afectan su trabajo y en la resolución de problemas, aportando ideas; trabajando en un ambiente de colaboración con otros miembros de la organización; estimulación, autonomía, discrecionalidad, y estabilidad laboral lo cual les da sentido de pertenencia e identificación.

Un modelo clásico de sistema abierto, está constituido por un proceso de transformación (que posee objetivos, una gerencia y los procesos y subprocesos), una entradas (insumos necesarios) y unas salidas (bienes y servicios). La productividad de este proceso de transformación es la proporción de outputs (bienes y servicios) dividida por los inputs (recursos), por lo que mejorar

la productividad significa mejorar la eficiencia, lo cual significa realizar bien el trabajo, con un mínimo de recursos y de desperdicio. Heizer, 2001. Pág. 17.

Prokopenko, 1999, define la productividad como “la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla ... uso eficiente de recursos-trabajo, capita, tierra, materiales, energía, información- en la producción de diversos bienes y serviciosrelación entre la cantidad y calidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos”.

Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad. La esencia del mejoramiento de la productividad es trabajar de manera inteligente, no más dura. Rey, 2000, pág. 20, afirma que con el correr del tiempo el concepto de productividad ha evolucionado, adaptándose a las necesidades de competitividad del mercado y la define como “el resultado de un buen desarrollo de la mejora continua a través de la “calidad de gestión” y de la “calidad del trabajo”, siendo su evolución el motor de progreso económico de la empresa”. Este autor identifica cinco puntos claves de la productividad:

1. Desarrollo de la imagen y la identidad de la empresa tanto en el exterior como en el interior de la misma.
2. Compartir la información, de tal manera que los objetivos, las políticas, los puntos fuertes y débiles así como las estrategias, sean conocidos.
3. Desarrollo de sistemas gerenciales flexibles, equipos de trabajos multidisciplinarios en proyectos de mejora continua.
4. Desarrollo de la gestión y formación del recurso humano.
5. Desarrollo de la apertura al entorno.

La productividad puede considerarse como la medida global del desempeño de una organización, al respecto Prokopenko, 1999, afirma que es “una medida global en que las organizaciones satisfacen los criterios siguientes: Objetivos, medida en que se alcanzan; Eficiencia, grado en que se utilizan los recursos para crear un producto útil; Eficacia, resultado general logrado en comparación con el resultado posible; Comparabilidad, forma de registro del desempeño de la productividad a lo largo del tiempo.” Este autor considera la eficiencia y la eficacia como dimensiones útiles para asegurar la productividad.

La mayoría de los autores revisados señalan que se tiende a confundir eficiencia o la eficacia con productividad, lo cual es incorrecto ya que ambas son dimensiones o forman parte de concepto de productividad. Un verdadero proceso de gestión de la productividad, que requiere compromiso y participación de los empleados en todos los niveles, no es viable cuando los empleados entienden que mejorar la productividad constituye una amenaza para el empleo.

Tradicionalmente se ha enfocado el tema de la calidad y la productividad como elementos separados, que pueden obtenerse a expensas del otro y que para alcanzar mejoras significativas en uno debe aceptarse el deterioro o merma del otro. Sin embargo, hoy por hoy se sabe que mejorar la calidad da como resultado incrementos en la productividad, Blanchet, pág 243. “Un bajo desempeño en calidad incrementa los recursos requeridos para producir una determinada cantidad de bienes, por lo tanto la productividad se ve mermada; por otro lado, los desperdicios o

productos defectuosos incrementan el material requerido para un nivel dado de producción”. Lo cual corrobora que el desempeño de baja calidad aumenta la necesidad de inspección y control, por lo que se requiere de recursos adicionales, afectando negativamente la productividad. Al mejorar la calidad, los recursos requeridos para incremento de producir una cantidad dada de productos declinan, y eso se traduce en la productividad.

La mayoría de las definiciones formales describen la calidad de vida laboral como una congruencia entre las metas personales y organizacionales; es decir, “el grado en que los miembros de una organización laboral son capaces de satisfacer importantes necesidades personales a través de sus experiencias con la organización”. Belcher, Pág. 120. la define como “Calidad de vida laboral es un ámbito donde las personas son miembros esenciales de una organización que estimula el espíritu humano, inspira crecimiento y desarrollo personal y lograr hacer las cosas”.

Calidad de vida laboral es un ambiente donde el personal tiene la oportunidad de influir sobre las decisiones que afecta su trabajo y en la resolución de problemas, aportando ideas; los empleados están informados de las fuerzas que impulsan o afectan la empresa; reciben retroalimentación positiva; trabajan en un ambiente de colaboración con otros miembros de la organización; poseen un trabajo interesante y estimulante y disfrutan de cierta autonomía y discrecionalidad; cuentan con estabilidad laboral lo cual les da sentido de pertenencia e identificación. La calidad de vida se expresa mediante un ambiente excelente para los empleados que contribuye a la salud económica de la organización.

El mejoramiento de la productividad y la calidad es un proceso de la gente (gerencia y trabajadores) en la búsqueda permanente y sistemática de mejoras; de cada vez hacerlo mejor”, está claro que la participación y el compromiso de la gente es uno de los factores mas importantes en la mejora de la productividad. Esta nueva concepción y manera de enfocar la calidad, la productividad y la mejora continua introduce profundos cambios en la manera de hacer las cosas dentro de las organizaciones.

El rol protagónico que está teniendo la gente en el desempeño de los procesos organizacionales, en la mejora de la eficacia, la eficiencia y la efectividad, el cual tiene como resultados, una alta motivación, flexibilidad y gran habilidad; debiendo responder la gerencia dotándolos de mayor autonomía, otorgando reconocimiento, impulsando mayores retos y mayor preparación.

Considerando la gestión de la productividad como un subsistema del sistema empresa es posible presentarlo como un modelo para su estudio. Establecer un Modelo de Productividad del Factor Humano desde una perspectiva de sistemas, requiere determinarle sus elementos: objetivos, recursos, procesos, productos y/o servicios, su gerencia y retroalimentación. Cumpliendo además con el enfoque de procesos, con la premisa básica de que incluya las tres dimensiones establecidas para la productividad y que permita la medición de la productividad considerando tres factores: organizacionales, los tecnológicos y los motivacionales de las personas.

Las variables a considerar para la medición de la productividad en el modelo propuesto, deberán permitir su cuantificación para su evaluación desde las perspectivas del Cuadro de Mando Integral, las variables propuestas se muestran en la tabla 1, para cada dimensión se establecerán indicadores.

Tabla 1. Variables de la investigación

Definición nominal	Definición Real (Dimensión)
Productividad	Factores Tecnológicos
	Factores Organizacionales
	Factores Motivacionales de la Gente

4. Marco Metodológico

De acuerdo con los objetivos específicos establecidos para realizar el presente trabajo, se plantea una investigación no experimental, aplicada y de tipo descriptivo. En el objeto de estudio, el fenómeno observado serán las Central Hidroeléctricas Venezolanas.

De acuerdo con el análisis y el alcance de los resultados, este estudio se ubica dentro de una investigación de tipo descriptivo, donde los aspectos que se describen corresponden a una situación objetiva, lo cual permite realizar un diagnóstico y brindar sugerencias para mejorar el problema investigado. El análisis se basará en como el fenómeno se conduce en el presente.

La formulación de un Modelo de la Productividad del Factor Humano en el Proceso de Producción de Energía Eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, corresponde a la realización de un proyecto factible, ya que está orientado a "...proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad...", Balestrini, 1998, Pág. 9, donde la elaboración de la propuesta final, requiere de "...la realización de un diagnostico de la situación existente y la delimitación de las necesidades del hecho estudiado, para formular un modelo operativo en función de las demandas de la realidad abordada", ídem. A tal efecto, la investigación será abordada en tres fases:

- Primera fase, se realizará u diagnóstico y se analizarán las variables humanas que inciden en la productividad del proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, haciendo énfasis en las variables humanas.
- Segunda fase, se formulará un modelo de productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas.
- Tercera fase, se operacionalizará el modelo de medición de la productividad en una Central Hidroeléctrica Venezolana.

La principal fuente de investigación para la elaboración del modelo proviene de la revisión del marco referencial (teórico y contextual), y el estado del arte sobre el tema abordado; a fin aprovechar el conocimiento que hoy en día existe sobre la productividad del factor humano, y el planteamiento de un marco conceptual que sirva de base a las posiciones adoptadas por el investigador ante el fenómeno en estudio.

La observación directa y análisis sistemático de las prácticas actuales dentro del área de estudio, la investigación de campo a realizar y la generación de una posición del investigador ante los hallazgos efectuados durante el estudio permitirá identificar las oportunidades de mejora a fin de proponer estrategias de mejoramiento de la gestión.

El diseño de la investigación corresponde a un diseño de campo. La investigación a realizar está enmarcada dentro de los estudios no experimentales transeccionales o transversales, tal como lo señalan Hernández y otros, 1998, pág. 184, se observan los “fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”. El diseño es transeccional-descriptivo, ya que este estudio, permitirá determinar y describir los diferentes componentes de la productividad en una Central Hidroeléctrica, e indagar la incidencia del factor humano en la productividad y los valores que toman cada una de las variables definidas, obteniéndose información relevante sobre su estado actual.

El propósito de la investigación es el de realizar un modelo de la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas.

4.1. Población y Muestra

La capacidad instalada que posee CVG EDELCA (15.300 MW) representa el 60% de la capacidad instalada total del país, su generación total proviene de sus tres Centrales Hidroeléctricas (Macagua, Guri, y Caruachi). A tal efecto, se considerará como población objeto del estudio a las Centrales Hidroeléctricas de la CVG EDELCA, debido a la magnitud de sus capacidades instaladas y al aporte de su generación para el país, lo cual las hace representativas del sector.

La muestra es de tipo “no probabilística”, ya que por las características similares de las tres Centrales Hidroeléctricas, se estudiará una de ellas, la Central Hidroeléctrica Caruachi. Ramírez, pág. 120 (1999), la clasifica como muestra “no probabilística intencional”, a tal efecto señala “el investigador obtiene información de unidades de la población escogidas de acuerdo con criterios previamente establecidos, seleccionando unidades tipo o representativas”. La Central Hidroeléctrica Caruachi “Presa Francisco de Miranda”. La Central posee una capacidad instalada de 2.160 MW.

4.2. Instrumentos de recolección de Información

Para analizar la productividad del factor humano en el proceso de producción de la Central Hidroeléctrica Caruachi, se elaborarán instrumentos de recolección de información en concordancia con el modelo propuesto, a fin de obtener la opinión de los expertos de la División de Planta Caruachi, tales como cuestionarios y entrevistas, entre otros.

4.3. Pertinencia y validación del modelo

Con la finalidad de que el análisis de la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de la Central Hidroeléctrica Caruachi, cuente con la opinión de los involucrados en el proceso, se comprobará la pertinencia del modelo mediante el método de escalamiento de Lickert, para conocer si la actitud de los expertos consultados, en relación al modelo es favorable o no. Además, se solicitará su validación a expertos (nivel gerencial, mandos medios y supervisorios de la División). A tal efecto se establecerán criterios para garantizar que la opinión o juicio es emitido por conocedores del área y con la experticia y nivel jerárquico tal que le confiera autoridad para emitir veredictos, tales como: años de servicio, años de experiencia en el área, tiempo en el cargo, entre otros). La aprobación de la propuesta será mediante un proceso de validación que establecerá si se está de acuerdo o en desacuerdo con el modelo. Para conocer la opinión de los expertos se aplicará el método de consenso.

4.4. Técnicas para la formulación del modelo

El presente estudio, relacionado con la formulación de un modelo de la productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, se partirá de un diagnóstico de la situación prevaleciente de la productividad de dicha central, desde una perspectiva sistémica, lo cual permitirá analizar cada uno de los elementos del sistema y detectar las oportunidades de mejora.

Con relación al establecimiento de la situación deseada para la gestión, y la formulación del modelo, desde esa perspectiva sistémica, se considerarán en primer término el conjunto de principios guías que debe tener una organización para ser competitiva, a saber la calidad, productividad y mejoramiento continuo; en segundo término lo sugerido por las Normas en cuanto a gestión de los sistemas de gestión de la calidad y modelos de excelencia, y por último se realizará una revisión bibliográfica y documental para establecer el estado del arte.

Se utilizarán técnicas de análisis organizacional, debido a que el estudio científico de las organizaciones modernas es realizado a través de éste, lo cual está relacionado con la investigación para la acción, por lo que permite efectuar propuestas concretas con la finalidad de promocionar un cambio en la organización. Los métodos a emplear serán los de evaluación estratégicos y las herramientas formales a emplear serán: el análisis de discrepancias o brechas y herramientas estadísticas.

Las herramientas estadísticas a utilizar, serán: números índices, estadística no paramétricas, análisis envolvente de datos, e índices de Malmquist; pudiendo utilizar un método multifactorial como el DEA, para la obtención de los resultados. A fin de determinar la relevancia de los factores se empleará la jerarquización y la significación de la opinión de los expertos, mediante el coeficiente de concordancia de Kendall.

5. Resultados Esperados

La formulación del modelo tendrá como premisa el hecho de que en las Centrales Hidroeléctricas en estudio han implementado y mantienen un Sistema de Gestión de la Calidad, el cual posee un enfoque de procesos para la gestión, por lo cual el modelo clásico de productividad, deriva en el enfoque de procesos, con lo cual es posible visualizar el sistema de la forma como se muestra en la figura 1.

Este sistema contiene los elementos requeridos para la obtención del modelo de productividad del factor humano en el proceso de producción de energía eléctrica de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas; cumpliendo además con la premisa básica, de que incluya las tres dimensiones establecidas para la productividad (eficacia, efectividad y eficiencia) y que permita la medición de la productividad considerando los tres factores: los factores organizacionales, los tecnológicos y los motivacionales de las personas. Por lo que el modelo en cuestión es un modelo gerencial.

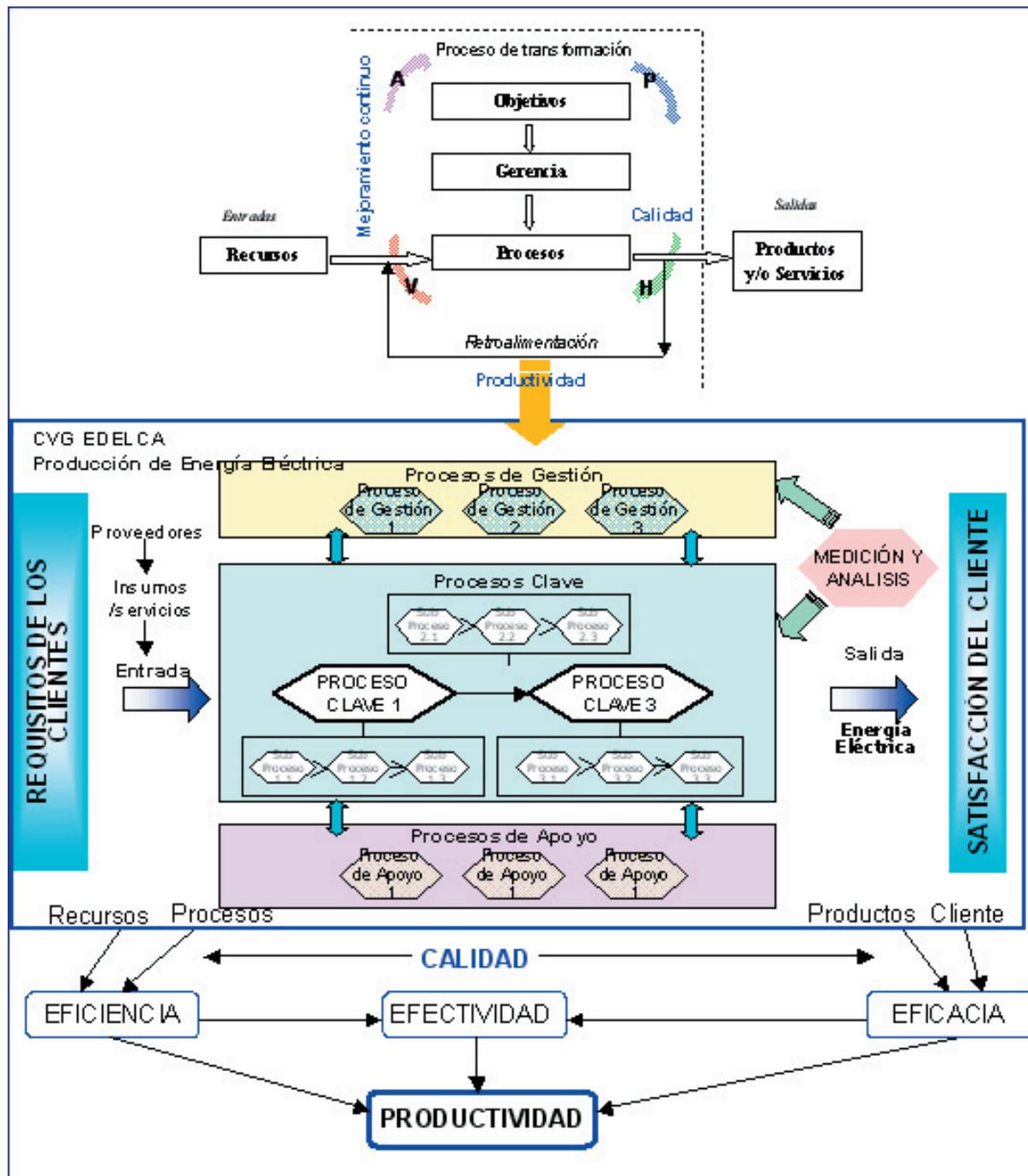


Figura 1. Evolución del modelo clásico con el enfoque de procesos

El modelo resultante será un modelo sistémico, por lo que cumplirá con las características de un sistema; recogerá las necesidades del sector, se trazará planes y producirá un resultado tangible. Derivará en un enfoque de procesos y finalmente se corresponderá con un modelo ecléctico, ya que se tomarán en consideración para su elaboración las mejores prácticas, la opinión de expertos, el estado del arte, y lo establecido en las normas.

Referencias

- Álvarez, A. (2001). La medición de la eficiencia y la productividad. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Adam, E.; Hershauer, J.; Ruch, W. (2001). Productividad y Calidad. Editorial Trillas, México.

- Balestrini, M. (1998). *Cómo se elabora en Proyecto de Investigación*. BL Consultores Asociados, Servicio Editorial. Segunda edición. Caracas.
- Belcher, J. (1991). *Productividad Total*. Ediciones Granica. España.
- Gutiérrez, H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México.
- Heizer, J.; Render, B. (2001). *Dirección de la Producción, decisiones estratégicas*. Pearson Educación. Madrid.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Mercado, E. (1998). *Productividad Base de la Competitividad*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México.
- Prokopenko, J. (1999). *La Gestión de la Productividad*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México.
- Ramírez, T. (1999). *Cómo Hacer un Proyecto de Investigación*. Editorial PANAPO.
- Rey, F. (2000). *Por qué implantar el TPM, manual teórico de mantenimiento y gestión total del sistema de producción*. Editorial Alción, S.A. Madrid.
- Rodríguez, F.; Gómez, L. (1990). *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. FIM productividad. Venezuela. Segunda edición.
- Sumanth, D. (1990). *Ingeniería de la Administración de la Productividad*. Mc Graw-Hill.