



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA DE LA SIDERÚRGICA
DEL ORINOCO “ALFREDO MANEIRO” DURANTE EL PERÍODO
COMPRENDIDO ENTRE 1998 Y 2013**

Proyecto de Trabajo Especial de Grado presentando ante la Universidad
Católica Andrés Bello como requisito parcial para optar al título de
Economista

TUTORA: Izaguirre, Maritza

AUTORAS: Lares, Evelyn

Mallé, Lourdes

Caracas, octubre de 2014

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a Dios por darnos la oportunidad de vivir esta experiencia y por hacernos afortunadas en tantos sentidos.

A nuestra tutora Maritza Izaguirre. Qué mayor honor que conocer la historia de SIDOR por alguien que la vivió. Gracias por la paciencia y las horas dedicadas a guiarnos y aconsejarnos.

Queremos hacer un reconocimiento especial al ingeniero Carlos Vargas quien nos proporcionó la data necesaria y nos aclaró muchas dudas sobre el proceso productivo. Sin él, el desarrollo del modelo no hubiese sido posible.

A María Graciela, gracias por dedicarnos parte de tu tiempo en revisar la estética e incongruencias en la tesis. Sin tus correcciones y recomendaciones sería un trabajo incompleto.

A Albany por explicarnos el programa EMS y ayudarnos con la metodología, gracias por tu apoyo y entendimiento.

A Paty, Luis, Pica y Pico por aceptarnos en su casa, darnos de comer y tenernos paciencia durante las largas noches en vela. Gracias por sus consejos y apoyo desde el inicio de la carrera, en especial en estos últimos meses.

A Evelyn B. por ser mamá y mamá adoptiva por cuatro años, gracias por las arepas y por aceptarnos en tu casa siempre con brazos abiertos.

A Andrea, Cirila, Katherinne, Maria Cristina y Vanessa, por ser las mejores amigas que se puede tener. Gracias por los buenos momentos y recuerdos que nos acompañarán por el resto de nuestra vida.

A todos, muchísimas gracias.

Lourdes

A mi papá Cesar por ser un padre comprensivo y atento, gracias por el apoyo y amor incondicional a pesar de no estar cerca.

A Mario por ser un novio comprensivo y tenerme paciencia durante estos tres meses de estrés y abandono parcial, gracias por las necesarias distracciones.

A Evelyn por no sólo ser mi compañera de tesis, sino también mi amiga y hermana desde el inicio de este recorrido. Gracias por todos los momentos compartidos y por soportarme todos los días durante cuatro años. Espero que tengamos que seguir soportándonos por mucho tiempo más.

Dedico esta tesis a mi familia. A mi mamá, papá, tíos y abuelos. A ustedes les debo todos mis logros. Gracias por ayudarme a convertirme en lo que hoy en día soy.

Evelyn

Gracias a Jorge, Iliana y Melani porque sé que puedo contar con ustedes en cualquier momento, son la familia que tuve el honor de elegir.

A Jorge Luis y Eduardo José, por demostrarme el valor de la hermandad y apoyarme en los momentos difíciles.

Por motivarme a ser mejor persona, gracias Humberto.

Finalmente quiero agradecer a Lourdes, mi mejor amiga desde el primer día de carrera, que felicidad poder terminar esta etapa de mi vida contigo. Por todos los consejos, las risas y tu amistad, gracias hermana.

*Quiero dedicar este logro al Musiú y a mi
mamá, mis ejemplos de vida. La formación que me
dieron fue invaluable, gracias por enseñarme a crecer
todos los días.*

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y TABLAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
I.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
I.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
I.2.1 Objetivo general	12
I.2.2 Objetivos específicos.....	12
I.3 HIPÓTESIS.....	13
I.4 LIMITACIONES.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	14
II.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:	15
II.1.1 La industria Siderúrgica en Venezuela	18
II.1.2 Condiciones de entorno en SIDOR.....	26
II.1.2.1 Producción y Escasez	26
II.1.2.2 Accidentes Laborales	29
II.1.2.3 Condiciones Laborales.....	33
II.1.2.3.1 La eficiencia X.....	34

II.1.2.3.2 Accionistas clase B	36
II.1.2.3.3 Tercerización y cooperativas socialistas	40
II.1.2.3.4 Contrato colectivo	44
II.1.2 Estudios de eficiencia para empresas privadas y públicas en el mundo.....	47
II.1.3 Modelos para medir la eficiencia	51
II.2 DIMENSION	62
 CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	63
III.1 ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA).....	64
III.2 MODELOS DE ESCALA.....	66
III.2.1 Distancia radial	69
III.2.2 Orientación del modelo.....	70
III.3 HOLGURAS.....	72
III.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA METODOLOGÍA DEA	75
 CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	77
IV.1 HOMOGENEIDAD DE LAS DMU.....	78
IV.2 VARIABLES DE ENTRADA Y DE SALIDA	79
IV.2.1 Coeficiente de correlación de rangos de Spearman.....	83
IV.3 EFICIENCIA DE ESCALA	87
IV.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	89
IV.4.1 Recomendaciones de un rumbo para SIDOR	93

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
V.1 CONCLUSIONES.....	101
V.2 RECOMENDACIONES	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y TABLAS

Cuadros:

Cuadro 1: Modelos para medir eficiencia.....	58
Cuadro 2: Holguras	73
Cuadro 3: Estudios de eficiencia en el área de la siderurgia	74

Gráficos:

Gráfico 1: Producción de Acero Líquido 1998-2007.....	23
Gráfico 2: Producción de Acero Líquido 2007-2013.....	25
Gráfico 3: Fuerza Laboral 2007-2013	25
Gráfico 4: Productividad	56
Gráfico 5: Eficiencia técnica	59
Gráfico 6: Un <i>input</i> y un <i>output</i> para tres DMU	67
Gráfico 7: Tipos de orientación	71
Gráfico 8: Índice de Eficiencia.....	92

Tablas:

Tabla 1: Accidentes laborales 1988-2007	32
Tabla 2: Cálculo de fuerza laboral.....	82
Tabla 3: Variables de entrada y de salida de las DMU	83
Tabla 4: Coeficiente de Spearman HRD-Fuerza laboral	85
Tabla 5: Coeficiente de Spearman Acero Líquido-Fuerza laboral.....	86

Tabla 6: Eficiencia de escala.....	88
Tabla 7: Resultados EMS	90

INTRODUCCIÓN

El sector siderúrgico es de suma importancia para el desarrollo general de Venezuela. Es un factor clave para impulsar y diversificar su dinámica económica, ya que cuando el aparato productivo en general crece, al aumentar su producción hala con él los insumos, es decir que aumenta su demanda, lo cual activa la economía indicando así un aumento de su bienestar.

Este trabajo se centra directamente en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” (SIDOR), creada en Puerto Ordaz, estado Bolívar en 1964 como empresa del Estado venezolano, privatizada en 1998 y reestatizada en 2008. Estos cambios evidentemente implicaron distintos enfoques en cada período de propiedad y el objetivo de este proyecto es conocer cómo estos influyen en la eficiencia de la empresa.

En el primer período, durante la fundación de SIDOR, es necesario un adiestramiento estricto y obligatorio del personal a designar para nuevos cargos y así lograr impulsar esta nueva y prometedora empresa. En el segundo período, gerenciada por el grupo argentino-mexicano-venezolano Ternium, el enfoque fue continuar la capacitación, mejorar errores del período pasado (como el control de accidentes laborales) y esforzarse por aumentar y diversificar la gama de productos. Finalmente, durante el gobierno de Hugo Chávez, se observan dos enfoques claramente diferenciados: a principios de su gobierno inició con una política pasiva, en la cual permitió que las empresas continuaran con el curso que llevaban hasta la fecha. Posteriormente, en un discurso dado en el Teatro Teresa Carreño

en el año 2007, Chávez expresa la necesidad de demoler los valores del capitalismo y anuncia la reestatización de las empresas estratégicas para el país que habían sido privatizadas por gobiernos anteriores, dicho discurso se enfoca en CANTV. Un año después SIDOR sufre el mismo destino, lo que lleva al inicio de su tercer período.

Actualmente, el sector siderúrgico venezolano no es capaz de abastecer toda la creciente demanda interna de acero. Esta problemática ha provocado que se hayan trazado distintos objetivos dentro de las políticas de la empresa para lograr aumentar la productividad. De acuerdo con la página web de SIDOR, algunos de estos son utilizar de manera óptima los recursos disponibles, incrementar la participación de los trabajadores en la gestión de la empresa, creación de contratos a largo plazo tanto con empresas nacionales como extranjeras, realizar un proceso de inversiones direccionadas al incremento de la productividad, entre otras. Pero estas acciones se han visto opacadas por otras políticas de índole social, tales como la búsqueda de privilegios de la participación popular a través de mecanismos institucionales, un modelo nuevo de relaciones socio-productivas enmarcadas en la visión socialista, entre otras.

Con el cambio de las políticas internas de la empresa hubo un cambio en la eficiencia productiva de SIDOR. Para contrastar este cambio de eficiencia, se utiliza como instrumento el Método de Análisis Envolvente de Datos (*Data envelopment analysis*- DEA), que contrasta la eficiencia por medio de cambios en insumos y productos.

El análisis del Sector Siderúrgico, utilizando este instrumento, arrojará resultados contundentes y significativos, de manera que se pueda evaluar

qué período tuvo una mayor eficiencia técnica. Cabe destacar que sólo se toma en cuenta el período privado y el de la reestatización. Las decisiones de gestión y manejo de la empresa en el primer período nacional no son tomados en consideración.

El capítulo I trata el Planteamiento y Formulación del Problema de Investigación y expone las distintas razones por las que se seleccionó el tema de trabajo. Se introduce brevemente SIDOR y su entorno durante los períodos públicos y privado, además, se señalan los objetivos a cumplir, la hipótesis del estudio y las limitaciones a las que está sujeto.

El capítulo II desarrolla el Marco Teórico. Se resume la historia de SIDOR además de explicar la evolución de su entorno. Posteriormente se evalúan estudios previos de eficiencia en empresas públicas y privadas. Se introducen importantes conceptos de eficiencia, gerencia y empresa pública y privada y finalmente se realiza una introducción de distintos métodos para medir la eficiencia.

El capítulo III se refiere al Marco Metodológico. Se explica la metodología DEA utilizada para desarrollar la investigación y se profundizan sus características particulares, además de exponer sus ventajas y desventajas.

El capítulo IV abarca el Análisis de Resultados. Se señalan las variables a introducir en el modelo y se comprueba su robustez. Finalmente, se analizan los resultados del modelo y se traza un rumbo de acción para SIDOR.

En el capítulo V se exponen las conclusiones del estudio y las recomendaciones para el continuo avance de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

I.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SIDOR fue constituida en el año 1964 como una empresa del Estado e integrante de un proyecto muy ambicioso que conformaría la primera empresa de la industria siderúrgica del país. Como se mencionó en el capítulo anterior, SIDOR ha tenido tres períodos claramente diferenciados.

En su primer período público, se hizo un gran esfuerzo técnico y existía cierta meritocracia; la gerencia era técnica, lo que significa que los presidentes y personal gerencial eran personas muy respetables que habían hecho carrera en el sector y lo conocían plenamente, de allí que cuidasen la calidad de los procesos productivos, la productividad y eficiencia. La gestión era tecnológicamente correcta.

Su crecimiento dependió fundamentalmente del comportamiento del ciclo económico del país, el cual es muy dependiente de la evolución de los precios del petróleo y de los cambios en la política económica, precios internos, controles, incentivos y estímulos, apertura y facilidades de financiamiento.

Así sucedió en el caso del Plan IV, cuyo desarrollo inició a finales de los años setenta. Fue un proyecto de gran escala con el objetivo de aumentar y diversificar la producción. Dicho propósito es financiado en gran parte con deuda externa a corto y mediano plazo, la cual se torna impagable en la década siguiente debido a la crisis económica de la época, lo que lleva a que el Estado absorba los compromisos financieros y se incremente la crisis de deuda externa venezolana.

Para la década de los noventa era necesario un cambio de modelo en la política industrial, ya que la deuda continuaba creciendo y el Estado se quedaba sin recursos, por lo que se toma la decisión de privatizar. El objetivo del Estado era que las empresas mejoraran y aumentaran su valor, ya que uno de los efectos de la privatización es una mejora en tecnología, inversión y gestión.

SIDOR es ofertada públicamente y gana el consorcio liderado por Techint, pasando a ser una empresa privada¹.

Al momento de la privatización, personas naturales o jurídicas podían comprar distintos tipos de acciones para tener voz y voto en la junta directiva, así podrían intervenir en las direcciones de la empresa, siempre y cuando su tipo de acción lo permitiera. Los sidoristas eran propietarios de una gran cantidad de acciones conocidas como “Acciones Clase B”.

La junta directiva de Ternium-SIDOR en la que había representantes del Banes, del Ministerio de Finanzas, de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), del Ministerio de Industria, líderes sindicalistas entre otros, se reunía una vez al mes y celebraba una asamblea anual e incluso si era necesario hasta dos. Mientras que el comité directivo de la empresa se reunía una vez a la semana.

A lo largo de estos años se logró alcanzar algunas de las metas productivas planteadas por el Plan IV, resultado principalmente de un

¹ Durante el período privado SIDOR será referida como Ternium-SIDOR.

cambio de gestión, inversiones en tecnología, un apoyo a la calificación de la mano de obra y a la gerencia media profesional, entre otros.

En este período, los problemas laborales de Ternium-SIDOR más importantes estaban relacionados con diferencias en la percepción de las partes en cuanto al monto a ser cancelado en el contrato colectivo, esto debía ser resuelto mediante una negociación, la cual se tornaba muy difícil debido a las diferencias culturales entre el patrono argentino y los empleados venezolanos.

Durante el gobierno de Hugo Chávez hubo un cambio de política notable en el que paulatinamente, dentro de los primeros 5 años de su gestión, se comenzó a radicalizar. En su afamado discurso en el teatro Venalum (del que se hablará en el siguiente capítulo), Chávez expresa que ser rico es malo y se debe trabajar lo necesario para vivir sin enriquecerse.

Finalmente en el año 2007, debido a la búsqueda de la independencia del país en las distintas áreas productivas, se consideró necesario que los sectores estratégicos pertenecieran nuevamente al Estado y por eso se realizaron varias nacionalizaciones importantes, incluida la de SIDOR en 2008.

Siendo SIDOR propiedad nuevamente del Estado venezolano, su junta directiva raramente se reúne, no toma decisiones y está compuesta por ministros quienes no tienen conocimiento del área.

Durante este período, el gobierno aprueba los contratos colectivos pero posteriormente los incumple por falta de recursos debido a la poca producción, lo que causó el descontento de los trabajadores. Es importante estudiar la relación patrono-trabajador debido a que es de gran influencia para el desempeño de las industrias, ya que los beneficios generan en los empleados mayores incentivos para ser más productivos.

De acuerdo con Damián Prat (2012) en su libro “Guayana: El milagro al revés”, desde que SIDOR fue reestatizada no ha distribuido beneficios ni a sus trabajadores ni al Estado, por lo que afectó enormemente a familias sidoristas y ex-sidoristas quienes normalmente recibían beneficios en forma de excedentes de caja, además de afectar el desempeño económico de la región guayanesa en general.

Durante estos tres períodos se pueden observar distintos factores que afectaron directamente a la producción. Maritza Izaguirre, ex-presidenta de la junta directiva de Ternium-SIDOR, comenta que, desde su creación, SIDOR tuvo una gerencia administrada como si fuese una empresa privada, lo que quiere decir que sus objetivos, visión y misión estaban regidos por la búsqueda de una mayor rentabilidad, de manera que no se desviara de su razón de ser. Es durante el período de reestatización que, en búsqueda de un mayor bienestar social, la empresa realiza cambios en sus prioridades de inversión en lugar de seguir aumentando su capacidad productiva, decayendo así los servicios de abastecimiento local y exportaciones de acero y otros derivados del hierro.

Si bien, el gobierno ha obtenido beneficios de la empresa luego de que fue estatizada, la caída en la producción y la falta de innovación e

inversión en el proceso podrían llevar a que ocurra lo mismo que sucedió en 1998, donde las pérdidas que la empresa le generaba al gobierno hicieron que este la vendiera, de manera que pudiese ganar rentabilidad.

En estudios previos, los resultados han probado que una empresa es más eficiente cuando es privada. Una de las razones más importantes es que cuando una empresa es pública, el déficit es absorbido por el Estado sin la necesidad urgente de buscar mejorar la eficiencia de la empresa, como sucedió con SIDOR en los años ochenta y noventa, que cuando tenía un déficit o necesitaba cumplir con sus obligaciones, solicitaba al Fondo de Inversiones un préstamo a cambio del cual le otorgaban acciones, lo que condujo a un endeudamiento muy grande de la empresa que, como se dijo anteriormente, trajo como consecuencia la privatización donde se absorbió la deuda como parte de la negociación. La diferencia con la empresa privada, es que esta debe buscar su financiamiento en el mercado apuntando así a una mayor producción e innovación.

Es de interés en la realización de este trabajo de investigación responder a interrogantes que se van generando a medida que se profundiza en el tema y más cuando se trata de un sector que puede ayudar a diversificar la economía del país si es manejado correctamente. Una mayor productividad y eficiencia en empresas como SIDOR podrían aumentar considerablemente el PIB, disminuir las importaciones, además del aprovechamiento de economías de escala que harían a Venezuela un país más competitivo.

Es necesario desarrollar la pregunta central de si la eficiencia técnica de SIDOR se ve afectada cuando esta cambia su propiedad de privada a pública.

Los resultados de todos estos cambios expuestos anteriormente son el objeto de esta investigación y para ello se utiliza un modelo para medir eficiencia en el cual se comprueba que para administrar y gerenciar una empresa se requiere de la aplicación de un conjunto de principios y que para que realmente produzca resultados se debe contar con un marco de políticas adecuadas y con un entorno macroeconómico estable. Con alta inflación, sobrevaluación del bolívar, control de precios, un mercado cambiario confuso, además del irrespeto constante al sector productivo, es muy difícil gestionar una empresa, ya sea por interferencias o por encarecimiento de los productos internos que disminuyen la competitividad en el mercado externo.

Es por estas razones que posteriormente se analizará el conjunto de propuestas contenidas en el documento de Conindustria (2014) y que servirá de marco de referencia para las conclusiones y recomendaciones surgidas de esta investigación.

I.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

I.2.1 Objetivo general

Comparar la eficiencia de la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” bajo la propiedad del Grupo Ternium y actualmente como empresa del Estado.

I.2.2 Objetivos específicos

Estudiar tanto el proceso de privatización como el de nacionalización de SIDOR para entender la situación en la que se desenvuelve cada etapa.

Identificar las condiciones dadas en el entorno de SIDOR para cada período.

Estimar y comparar la eficiencia productiva de SIDOR entre el período privado y el público.

Diagnosticar los resultados de la metodología para definir en qué etapa SIDOR tuvo una mejor gestión y por lo tanto mayor eficiencia.

Proponer un rumbo de acción para SIDOR.

I.3 HIPÓTESIS

El régimen de propiedad afecta la eficiencia de SIDOR, siendo superior bajo la modalidad de propiedad privada.

I.4 LIMITACIONES

Dentro de las limitaciones a la hora de realizar el trabajo nos encontramos con la falta de acceso a la información relevante de manera detallada. Es necesario establecer una relación entre las variables de entrada y de salida, que provengan de una fuente homogénea.

Otra característica del régimen actual es la opacidad en la información pública. No publican datos específicos por lo que el análisis es limitado. Anteriormente las Memoria y Cuenta tenían un anexo estadístico completo y detallado con el cual se podían realizar profundos análisis. Hoy en día no se cuenta con esto sino que los datos se consiguen a través de fuentes informales.

Otra limitación es que existe poca referencia de trabajos realizados en el área de la siderúrgica que utilicen la misma metodología. Los existentes tienen enfoques distintos a los buscados por esta investigación por lo que no existe una guía práctica o una fuente confiable de comparación de resultados.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

II.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:

Los antecedentes de la investigación se dividen en tres secciones.

La primera sección relata la historia de SIDOR: sus inicios como empresa del estado, su desempeño siendo empresa privada y su reestatización. Es de gran importancia tomar en cuenta los procesos y condiciones necesarios para completar los cambios de propiedad.

La segunda sección explica las condiciones de entorno de SIDOR: la escasez, los accidentes y las condiciones laborales.

La tercera sección señala los antecedentes que aportaron al desarrollo del trabajo, los cuales contienen estudios sobre transiciones entre empresas públicas y privadas y cómo esto afectó sobre su eficiencia.

Finalmente, se definirá eficiencia y se explicarán distintos métodos para su medición.

Antes de comenzar a desarrollar las secciones especificadas previamente, se debe aclarar las definiciones de gerencia, empresa privada y empresa pública.

Drucker, P. (2014) en su libro “La gerencia de empresas” señala que la gerencia es la menos conocida y comprendida de las instituciones básicas a pesar de su importante campo de acción. Es un órgano específico de la empresa comercial, es decir que suministra bienes y servicios, y también debe dirigir, lo que significa que debe actuar para lograr los resultados deseados. Debe dar prioridad a la realización económica, de esta manera justifica su existencia y autoridad. Aunque puede haber grandes resultados no económicos (como el bienestar de los trabajadores y beneficios para la comunidad), si se dejan de producir resultados económicos o no se mejora o mantiene la capacidad de producir riquezas, la gerencia fracasa.

Dicho esto, se debe destacar que a las empresas públicas se les debe reconocer algunas responsabilidades adicionales que provienen de la política pública; pero este punto no puede opacar el problema de rentabilidad. Es lógico que se asuman ciertas responsabilidades ya que no se puede ir en contra de la política social del Estado, pero tampoco se puede ser financista del programa social del gobierno cuando se tienen responsabilidades propias como empresa productiva². Al ser una empresa pública con impactos territoriales (como es el caso de SIDOR), existe una gran influencia sobre las comunidades vecinas por lo que lo más conveniente sería diseñar un programa en conjunto que forme parte del presupuesto de la empresa.

Continuando con Drucker (2014) siempre que se habla de la decisión de una empresa, ya sea de contratar o despedir trabajadores, invertir en un nuevo proyecto, etc. se habla es de una decisión de gerencia. La empresa decide y actúa como lo hacen sus gerentes.

² PDVSA es el principal ejemplo de financista del Estado, el mismo apoya al ejecutivo en diferentes aspectos económicos, comprometiendo así su rentabilidad.

Guerrero (2001) en su obra “Nuevos modelos de gestión pública” señala que Messenet indaga las relaciones entre la gestión y el sector público, concluyendo que sólo adoptando las técnicas de la gestión privada se renovará la gestión pública.

Continuando con Guerrero (2001) la administración pública representa la situación permanente del Estado y se basa tanto en la lógica política como en la ética y busca principalmente la satisfacción del bien común. Mientras que el sector privado se basa en la lógica económica, busca la satisfacción del bienestar individual y el oportunismo y la novedad juegan un papel importante. En el caso de Ternium-Sidor, este último punto no era totalmente cierto ya que por estas razones es que se acordaron ciertas regulaciones por parte del Estado para evitar más apropiación de la aceptable.

De acuerdo con el sitio web Eco-Finanzas, las empresas privadas son entidades dependientes del Estado cuyas acciones son propiedad de agentes particulares y su prioridad es la situación de mercado que permite obtener utilidades.

Finalmente Guerrero (1998) en su libro “El management público: Una Torre de Babel” cita a Waldo, Dwigth: *“La administración pública es la organización y el management de hombres y materiales para lograr los propósitos del gobierno”* (p. 8)

II.1.1 La industria Siderúrgica en Venezuela

A mediados del siglo pasado, en el marco de una estrategia de desarrollo planificado, se decide la creación de un polo de desarrollo al sur del Orinoco, aprovechando la existencia de recursos naturales en abundancia: mineral de hierro, potencial hidroeléctrico, bauxita y petróleo y gas al norte en los estados limítrofes.

De esta manera la industria siderúrgica en Venezuela se origina en 1947 cuando se descubren valiosos yacimientos de hierro en lo que ahora es el Cerro Bolívar. Para 1952, debido al gran valor estratégico del acero para la industria militar, Marcos Pérez Jiménez en su afán por un mayor control, no permite a entes privados construir una empresa siderúrgica y da inicio a un proyecto asesorado por la empresa *Innocenti*, de Italia, que para la fecha se especializaba en la formulación de proyectos de establecimientos que se encargarían de la laminación de tubos de acero.

No obstante, el proyecto comienza verdaderamente en 1960, con la creación de la CVG la cual es el núcleo de esta operación, responsable de la tarea de concebir y posteriormente ejecutar los programas y proyectos requeridos para impulsar el polo. Incluía el desarrollo urbano con la planificación de Ciudad Guayana, dónde se ubicaría un parque industrial sede de la industria básica nacional, entre ellas la Siderúrgica del Orinoco.

Si bien en Venezuela todas las empresas públicas estaban adscritas a ministerios, SIDOR se encontraba en un caso especial, ya que todas las compañías localizadas en la zona industrial de Guayana estaban adscritas a

la CVG, quien le rendía cuentas directamente a la Presidencia de la República.

Es por esto que el ente regulador de SIDOR desde sus inicios fue la CVG, aunque también estaba sujeta a otras leyes existentes como la Ley de Comercio. Tanto la CVG como el Consejo Directivo de las empresas se encargaban de designar al Presidente de estas, decisión que debía ser aprobada por el Poder Ejecutivo.

En el plan industrial de la nación se concibe una política industrial en el marco de un proceso de sustitución de importaciones y de diversificación del aparato productivo nacional. En este se explica que las empresas públicas localizadas en Guayana agregarían valor a los recursos existentes produciendo electricidad a precios competitivos, hierro, acero y aluminio; además de facilitar su financiamiento y encontrarse abiertos al surgimiento de empresas mixtas con capital privado nacional o internacional y finalmente a mediano plazo consolidando el surgimiento de empresas medianas y pequeñas capaces de producir los bienes y servicios requeridos por el complejo industrial inicial.

Como se señaló anteriormente, cada vez que el Estado necesitaba algún tipo de financiamiento recurría al Fondo de Inversiones de Venezuela el cual, debido a las acciones recibidas a cambio, tenía gran parte del capital accionario de las empresas públicas, si bien podía tomar participación en las juntas directivas de las mismas, no había valor en estas porque las empresas prácticamente se encontraban quebradas.

Debido a que la CVG era el ente regulador de SIDOR, era necesario su respaldo en lo relacionado con toma de decisiones importantes las cuales también eran consultadas con el ejecutivo, como lo era el caso de la aprobación de presupuesto. Mientras que las decisiones de menor importancia eran tomadas por la junta directiva de la empresa quienes tenían un representante de la CVG, del Fondo de Inversiones y del Presidente de la República y no necesitaban respaldo de ninguna otra institución.

En 1961 SIDOR comienza a construir tubos sin costura, destinados principalmente a atender a la industria petrolera. Fue para 1962 que se logra la primera colada de 200 toneladas de acero líquido. Finalmente, en 1964 se constituye propiamente SIDOR que por una parte estaba asociada a la producción de tubos y más adelante comienza a producir planchones, cabillas y diversifica la gama de productos.

Para 1973, hay un cambio tecnológico importante y se comienza a utilizar el proceso de reducción directa, de manera que se produce hierro esponja para ser un insumo del acero. El llamado “Plan IV” buscaba lograr una extensión de SIDOR por lo que contempló construir cuatro plantas de producción. Si bien este Plan se ideó en los años setenta durante una etapa de bonanza y altos precios del petróleo, se vio afectado en los años ochenta donde el ciclo económico había cambiado.

La concepción del Plan IV, como se dijo anteriormente, es la causa del endeudamiento de la compañía ya que gran parte se financió con deuda, la cual con el cambio de las tasas de interés de los años ochenta se volvió impagable. La deuda era principalmente pública mientras que los entes privados no tuvieron mayores compromisos.

Dicha deuda lleva a que en 1998 se tome la decisión de privatizar finalmente a SIDOR, de manera que los accionistas absorbieron la deuda a la fecha. Es el Fondo de Inversiones de Venezuela el que realiza dicha privatización, más adelante las mismas acciones públicas se encontraban en el Banes y por lo tanto este fue el titular y el que realizó la reestructuración de la deuda en 2002.

De acuerdo con Giacalone (2008) en su artículo “SIDOR: De cuasi monopolio estatal venezolano a parte de una multinacional latina” señala que a partir del año 1994 comienza un proceso de privatización de las industrias pertenecientes a la CVG, esto ocurrió debido a tres hechos cruciales: los dos golpes de estado fallidos en el 92, la posterior renuncia de Carlos Andrés Pérez en el 93 y la quiebra bancaria del 94. Para la fecha, las deudas de SIDOR ascendían a 600 millones de dólares, tanto con el Estado venezolano como con distintas empresas internacionales, lo que la hacían poco atractiva, ya que estas deudas serían adquiridas por los compradores.

Es clave el contenido del contrato que firma el Estado con el privatizador, en el que se le imponen ciertas restricciones, como por ejemplo ambientales y de compromisos muy bien delimitados. La empresa se negocia bajo ciertos términos en los que el Estado no desaparece sino que mantiene un porcentaje accionario, correspondiéndole así un lugar en la junta directiva.

Según Giacalone (2008), los días antes de la oferta pública, la consultora Salomón Brothers estimó que la propuesta mínima debía ser de 671,5 millones de dólares.

Debido a que la venta en bloques de SIDOR significaba grandes desembolsos que no cualquier empresa estaría dispuesta a realizar, se constituye El Consorcio Amazonia. El mismo estaba constituido por: Organización Techint de Argentina (propietaria de Siderar), Grupo Alfa de México (dueño de las empresas Hylsa), Tamsa México, Grupo Sivensa de Venezuela y Usiminas de Brasil. El consorcio, tomando en cuenta todos los propietarios, representaba el 25% del acero producido en toda Latinoamérica, es decir, 12,5 toneladas anuales. Giacalone (2008).

El consorcio también trajo distintas ventajas, además de facilitar la venta. Las empresas asociadas utilizaron distintas competencias que habían puesto en práctica anteriormente en sus mercados nacionales, para ampliarse a mercados semejantes. De acuerdo con Giacalone (2008), las principales ventajas de la creación del consorcio fueron: 1) La incorporación de la tecnología de producción de Hylsamex, 2) La tecnología en gerencia de Techint y 3) La tecnología cultural de Sivensa, la cual sabía operar en el mercado venezolano.

En el año 2006, para unificar las empresas e inscribirse en la bolsa de Nueva York, la empresa argentina Techint le agrega el prefijo Ternium a cada una de las siderurgias donde es socio mayoritario, de manera que a partir de ese momento, comienza a ser Ternium-SIDOR.

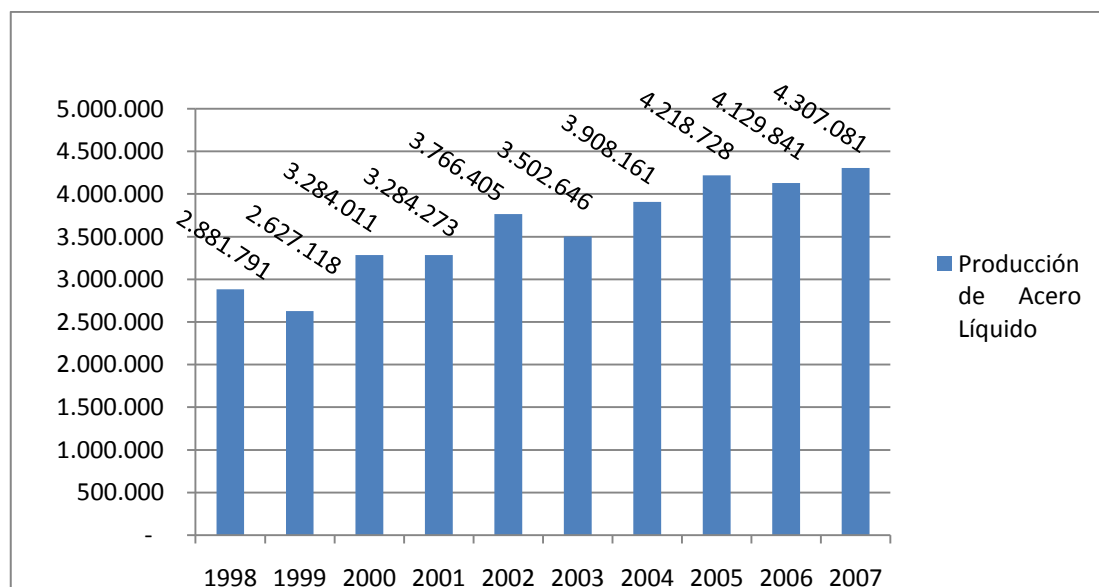
La empresa incrementó la inversión, redujo los accidentes laborales y aumentó la producción de acero líquido. Al mejorar la producción se incrementó la actividad económica y se dejó de exportar algunos productos para satisfacer el mercado interno, aunque esto implicara ciertas pérdidas,

ya que eran mejor remunerados en el exterior, sin embargo, estos eran los acuerdos a los que se llegaron al momento de la privatización.

Otro punto importante dentro de los logros es que para satisfacer las necesidades de mercado se amplió la gama de productos. Se tenía que mantener contacto con los clientes para conocer sus requerimientos por lo que se creó un departamento de comercio. La empresa pública no tuvo esta característica ya que su política es más pasiva y conservadora mientras que la empresa privada se orienta por mercado y busca constantemente negocios.

El gráfico 1.1 señala el aumento de la producción de acero líquido en el período comprendido entre 1998 y 2007.

Gráfico 1: Producción de Acero Líquido 1998-2007



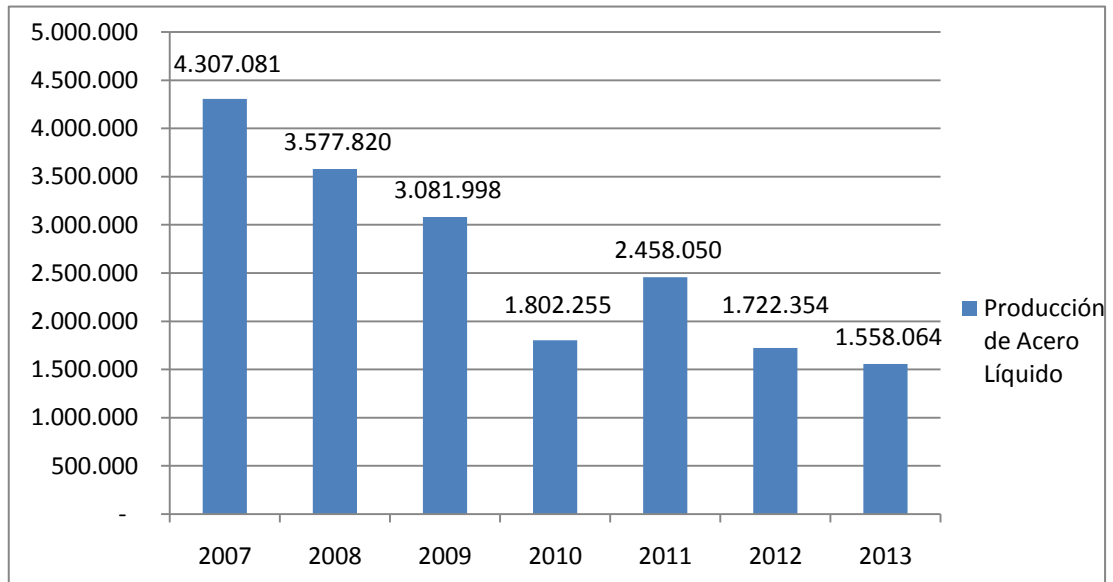
Fuente: Instituto Venezolano de Siderurgia (IVS)

A pesar de las buenas relaciones que se mantuvieron entre Ternium-SIDOR y la presidencia de Chávez, de acuerdo con Mussi (2013) en su artículo “El conflicto entre los gobiernos kirchneristas y el Grupo Techint (2003-2011): Un estudio de la rentabilidad del grupo económico y su expresión política”, el primer conflicto comienza en el año 2005, debido a que el hierro que compraba Ternium-SIDOR a la Ferrominera del Orinoco, estaba establecido en un precio que no había variado desde hacía siete años y debido al aumento de la demanda de China, el precio internacional se había incrementado, lo que llevaba a la reducción de las ganancias del Estado. El problema fue solucionado en el año 2006.

En abril de 2008 se entrega la orden definitiva de nacionalizar Ternium-SIDOR, debido a las fallas en la negociación del contrato colectivo. Continuando con Mussi (2013), la negociación de su precio fue un proceso largo que duró 10 meses, donde al final se acordó que el gobierno venezolano pagaría USD 1.970 millones.

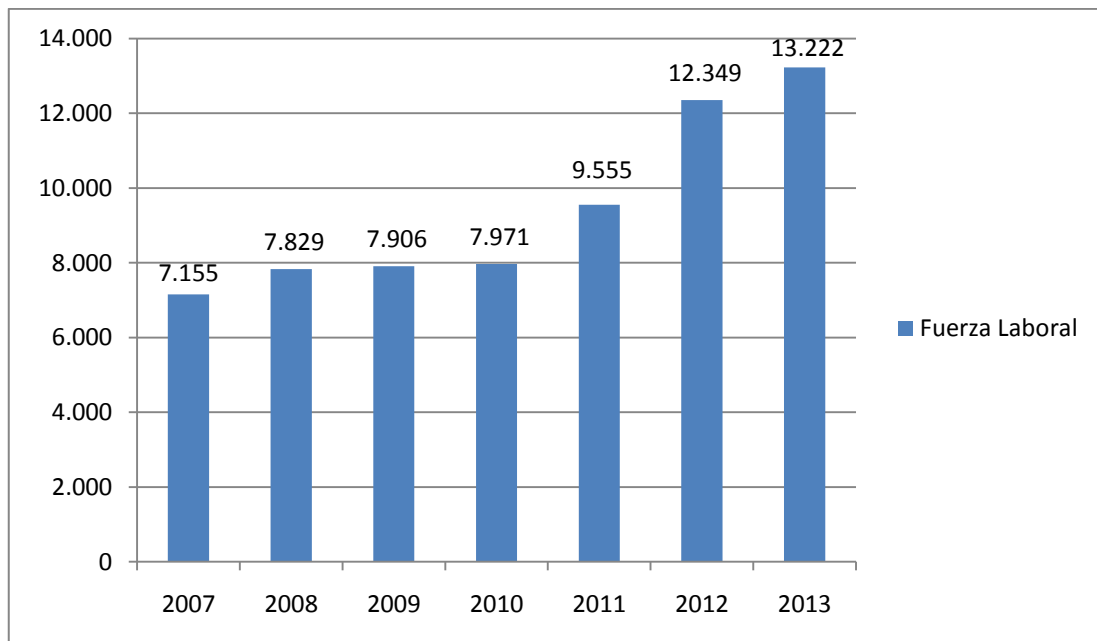
A continuación, los gráficos 1.2 y 1.3 representan la evolución en la producción de acero líquido y fuerza laboral respectivamente, comprendido entre los años 2007 y 2013.

Gráfico 2: Producción de Acero Líquido 2007-2013



Fuente: Instituto Venezolano de Siderurgia (IVS)

Gráfico 3: Fuerza Laboral 2007-2013



Fuente: Instituto Venezolano de Siderurgia (IVS)

II.1.2 Condiciones de entorno en SIDOR

Para realizar el estudio de eficiencia y explicar las causas de las variaciones de esta, es necesario conocer la situación en la que se desenvuelve cada período. De esta manera, la siguiente sección se divide en tres partes, que buscan profundizar el ambiente en el que se desarrollan los hechos.

II.1.2.1 Producción y Escasez

La producción de SIDOR es de gran importancia para el país. Los productos de las industrias siderúrgicas son necesarios en la construcción, la industria petrolera, la industria automotriz, entre otras. Los ejecutivos deben velar en todo momento por la normal función de la empresa y por el aumento constante de la producción, de manera que el mercado nacional quede cubierto en su totalidad sin la necesidad de importaciones.

Como señala la autora Giacalone (2008), al SIDOR ser adquirido por Ternium, su objetivo principal fue mantener la rentabilidad de la empresa y aumentar su valor. La manera de lograrlo fue a través de la diversificación de la oferta de bienes exportables, aumentando de esta manera la producción, cubriendo el mercado nacional y generando suficientes productos para la exportación.

De acuerdo con el libro de Ternium-SIDOR “1998-2007: Una década de progreso” (2008), durante los primeros años de la gestión privada se logró un aumento de la producción y debido al desaceleramiento del consumo interno, todos los excedentes fueron colocados en el mercado internacional, utilizando las redes de oficinas de Ternium. De esta manera, se mantuvo un nivel operativo regular, evitando así medidas que tuvieran un impacto negativo tanto en la comunidad como en los trabajadores.

Finalmente, se aumenta la tecnología productiva, las inversiones realizadas en el sector, además de la diversificación de la gama de productos y la capacitación y especialización de jóvenes profesionales. Giacalone (2008) señala que Aluminios del Caroní, S.A. (ALCASA), empresa perteneciente al Estado, culminó el año 2005 con pérdidas netas de 122.000 millones de bolívares; mientras que Ternium-SIDOR, bajo las mismas condiciones de auge, arrojó resultados positivos.

Son hechos como este los que prueban que la gerencia juega un papel muy importante en la eficiencia, donde más allá de que si una empresa privada es mejor o peor que una pública, siempre que la gerencia se maneje de forma responsable y cuidadosa con los detalles e incidencias, los resultados serán positivos.

El mayor logro de Ternium SIDOR ocurre cuando en el año 2007 se obtuvo un récord histórico en producción de acero líquido, además de ser el año con mayor productividad laboral, de acuerdo con datos suministrados en el libro Ternium-SIDOR (2008).

Por otro lado, a partir de la re-estatización, según Prat (2012), la ineficiencia de SIDOR se vuelve latente con la “mafia de las cabillas”. En el año 2009 comienzan a presentarse problemas de escasez, por lo que la comercialización de las mismas presenta una oportunidad de ganancia para los encargados de su distribución. La empresa, al ser pública, se encontraba bajo el manto protector del Estado por lo que existió un alto grado de indiferencia por parte del gobierno y no es sino hasta el año 2011 cuando finalmente se detiene al encargado de esta mafia.

De acuerdo con el artículo del periódico Notitarde “Falta de cemento y cabilla complica La Misión Vivienda” (2014, agosto) Gerson Hernández (presidente de la Cámara Bolivariana de Construcción) señala que a pesar de que se acabó con esta mafia, las repercusiones que tuvo sobre la administración, aunado a la falta de producción, ocasionaron que incluso hoy en día las cabillas sean un bien escaso, al igual que muchos otros rubros como el acero y el cemento.

El período de SIDOR reestatizado, no sólo se caracterizó por la escasez de productos y la reducción de exportaciones debido a la necesidad de cubrir el mercado interno, sino que la estructura de este mercado cambió completamente a como se encontraba en los años de Ternium-SIDOR. Prat (2012) señala que de acuerdo con declaraciones de Hugo Chávez en el Memoria y Cuenta del año 2011, el 48% de la producción de cabillas había sido destinado al sector privado; mientras que el autor comenta que durante los años de Ternium-SIDOR, se destinaba aproximadamente 60%, lo que quiere decir que es el sector privado el que mayormente se ve afectado por la reducción de la producción.

La situación empeora cuando incluso el sector público se ve afectado, aunque en menor cuantía. En el año 2011 se le comunicó al presidente Chávez que no se cumplirían las metas de La Gran Misión Vivienda Venezuela (GMVV). Nuevamente en referencia a la entrevista a Gerson Hernández en el periódico Notitarde (2014, agosto), este aseguró que habría que importar ciertos insumos necesarios, de manera que no se afecten las plantas nacionales y se puedan cumplir no sólo las exigentes metas de la GMVV sino también los distintos planes de construcción en temas de salud, deportes, recreación, etc.

Si bien en el 2004 Ternium-SIDOR enfrentó un crecimiento en los despachos en el mercado nacional, la empresa lo aprovechó de manera que su producción escaló hacia números más altos. Por su parte, se esperaba que la empresa reestatizada tuviera una reacción similar en el 2011 con la creación de la GMVV, donde tendría la oportunidad de cubrir un mercado con una alta demanda, pero debido a los mismos desequilibrios internos de la empresa, este objetivo no se logró y la escasez de productos todavía afecta hoy en día a todos los venezolanos.

II.1.2.2 Accidentes Laborales

Un importante factor a tomar en cuenta son los accidentes laborales. Estos suelen ser constantes debido a la naturaleza de las siderúrgicas, las cuales incluyen el uso y manejo de hornos a altísimas temperaturas, gases, sustancias contaminantes, altas cargas de voltaje, etc.

De acuerdo con el sitio web IMF Formación en riesgos laborales, un accidente laboral tiene distintos tipos de consecuencias. Una de estas son las pérdidas temporales, que incluyen los retrasos o alargamientos imprevistos en la culminación de un proyecto. Este punto es importante debido a que al ser una siderúrgica, la producción no se puede detener, muchas de las maquinarias deben permanecer activas y constantes todos los días del año, de lo contrario, podría traducirse en enormes pérdidas de eficiencia debido a la gran probabilidad de que una máquina se averíe, generando grandes costos a la empresa ya sea en reparaciones o en sustitución de la maquinaria. Otra consecuencia son las pérdidas energéticas, daños materiales consecuencia del accidente y las lesiones o daños personales, siendo un accidente fatal la peor situación.

Los costos que los accidentes le pueden generar a la empresa son altos, no sólo por los daños materiales sino también por las indemnizaciones a los afectados, que se elevan dependiendo de la gravedad del accidente.

El libro de Ternium-SIDOR (2008) señala los distintos métodos que se pusieron en práctica para reducir los accidentes laborales durante este período. Esto aseguró a sus empleados buena calidad de trabajo, mejores condiciones y además creó una cultura preventiva dentro de los mismos trabajadores, siendo esta la mejor manera de reducir los accidentes. Es responsabilidad en su totalidad de la gerencia, velar por la realización del trabajo de manera apropiada y segura por todos los empleados.

Algunas de estas estrategias fueron las siguientes:

- Se implementó un sistema integral de seguridad que consistía en la elaboración de reportes diarios sobre cualquier incidente, de manera que se pudieran solucionar y mantener bajo control.
- Se creó una metodología integral, para atender a todos los trabajadores que hacían vida en Ternium-SIDOR, de esta manera se logró unificar la comunidad de trabajo.
- Se ejecutó el Programa de Comportamiento Seguro, cuyo objetivo era mejorar la cultura de seguridad dentro de la empresa, el mismo capacitaba e intervenía los equipos de trabajo.
- Se contrató la asistencia técnica en seguridad de empresas con altos conocimientos del sector, como lo son Du Pont y Usiminas.

De esta manera, haciendo referencia a Ternium-SIDOR (2008), se comparan diez años de accidentes laborales de esta empresa con diez años anteriores a la privatización³. Como se observa en la tabla 2.1, las medidas tomadas por Ternium-SIDOR tuvieron un impacto positivo en la seguridad empresarial, prueba de que la gestión juega un papel importante en cuanto a accidentes laborales se trata.

³ Los 10 años antes de la privatización SIDOR estuvo a manos principalmente bajo la tutela de los gobiernos de Rafael Caldera y Carlos Andrés Pérez

Tabla 1: Accidentes laborales 1988-2007

		Período 1988 / 1997	Período 1998 / 2007
Frecuencia de accidentes	(N° accidentes / HH trabajadas) x 1.000.000	16	11
Frecuencia con pérdida de días	(N° accidentes con pérdida de días / HH trabajadas) x 1.000.000	7	3
Severidad	(N° días perdidos / HH trabajadas) x 1.000	0,97	0,62
Total de accidentes	Promedio anual	447	209
Accidentes con pérdida de días	Promedio anual	193	55
Accidentes fatales	Cantidad de accidentes	30	15
Días de reposo por accidentes	Promedio anual	10.693	2.861

Fuente: Ternium SIDOR, 1998-2007: Una década de progreso

Luego de la reestatización, la información es un tanto confusa, todos los avances de la década, en cuanto a seguridad laboral, se vieron invertidos. De acuerdo con Prat (2012) durante los últimos 34 meses antes de la estatización no ocurrió ningún accidente fatal, y en los primeros 10 meses de este nuevo período ocurrieron 8 accidentes, dentro de los cuales hubo un saldo de 10 fallecidos. Causas comunes en estos accidentes ocurridos en el 2008 son debido tanto a la negligencia de SIDOR como a la pérdida de la cultura laboral: falta de repuestos, abandono del mantenimiento de equipos y el relajamiento en la disciplina de trabajo.

Otro hecho importante a tomar en cuenta es el accidente del techo de los planchones, en el cual no hubo ningún fallecido, pero no debido a la alta seguridad industrial sino a que el horno afectado se encontraba inactivo debido a la baja producción de la empresa. Este accidente fue ocasionado

por la falta de mantenimiento y la gran cantidad de tiempo que llevó tomar una decisión al respecto, hecho que evidencia negligencia gerencial.

Se habla de negligencia debido a que para el momento ni siquiera existía junta directiva, Prat (2012) asegura que la misma ya llevaba más de un año sin reunirse para la fecha del accidente. Esta situación es antagónica a los años de privatización; en una consulta realizada a la profesora Maritza Izaguirre, ex-presidenta de la junta directiva de Ternium-SIDOR, asegura que las reuniones del comité directivo se realizaban una vez a la semana, de manera que se atendiera cualquier imperfecto con rapidez y así reducir la cantidad de incidencias desatendidas.

Los hechos reunidos en esta sección señalan que la gerencia de una empresa tiene una alta responsabilidad con sus empleados, debe proveerles un ambiente seguro de trabajo, que incluye además áreas de prevención y acción en cuanto a accidentes.

II.1.2.3 Condiciones Laborales

Conocer las condiciones laborales bajo las cuales trabajaban los empleados de SIDOR en ambos períodos, es un punto crucial en la evaluación de la eficiencia. Esta sección define Eficiencia X, que de acuerdo con Leibenstein (1966) en su obra “Allocative efficiency vs. X-Efficiency”, mientras mayor sea la motivación que tenga un empleado, el mismo tendrá mayores incentivos a realizar un mejor trabajo, aumentando de esta manera su productividad individual y con esta la de la empresa.

Son los encargados de la gestión de la compañía los que deben velar por la reducción de huelgas, paros y descontentos generales entre los trabajadores, de manera que las actividades no se vean interrumpidas por días, semanas o incluso meses y se pueda alcanzar el nivel óptimo de producción, donde se cumplan los despachos planificados nacionales o internacionales.

Tanto en la etapa privada como en la pública, SIDOR ha estado caracterizada por descontentos entre sus trabajadores. Posteriormente observaremos los casos más relevantes de problemas laborales que han afectado de mayor manera el funcionamiento normal de SIDOR. Estos son los accionistas clase B, el contrato colectivo, la tercerización y las cooperativas socialistas.

II.1.2.3.1 La eficiencia X

Leibenstein (1966) afirma que si existe un desequilibrio que se encuentre por debajo del punto óptimo en cualquier momento del tiempo, entonces sería razonable que bajo la adecuada motivación, tanto los gerentes como los empleados se verían motivados a acercar la producción a su nivel óptimo, mientras que bajo condiciones distintas, ambos se verían motivados más bien a alejarse del punto de producción óptima.

Es de gran importancia tanto la motivación como el esfuerzo que aplica cada trabajador en la producción, ya que la relación entre los insumos y los productos no está determinada. Algunas de las distintas razones por las que el autor establece dicha afirmación son:

- No todos los factores de producción están tomados en cuenta. La exclusión de distintos insumos puede sesgar los resultados, tornándolos inciertos.
- La función de producción suele ser desconocida o no especificada, ya que la determinación de dicha función requiere un alto conocimiento de la empresa.

Otro factor a tener en cuenta vinculado a la relación de la gestión, los empleados y la producción, son las notas de Leibenstein (1966) con respecto a Frederick Harbison, quien visitó dos refinerías petroleras en Egipto, ambas se encontraban separadas entre sí por menos de media milla y señala sobre estas:

La productividad laboral de una ha sido casi el doble que la otra por muchos años. Recientemente, bajo una nueva gestión totalmente diferente, la refinería ineficiente ha comenzado a tener una mejora significativa en cuanto a eficiencia con la misma fuerza laboral.
(p.398) Traducción propia.

Leibenstein (1966) asume que no ocurren cambios tecnológicos significativos que modifiquen la producción, por lo que se les otorga todo el crédito del rendimiento a los empleados, que tienen suficientes incentivos para aumentar su productividad.

II.1.2.3.2 Accionistas clase B

La Ley de Privatización de 1997 estipula en su gaceta extraordinaria N°5.199 de fecha 30 de diciembre del mismo año lo siguiente:

Artículo 13.- El procedimiento escogido para la privatización será público y deberá garantizar las mismas oportunidades y trato a quienes participen en él. Podrán establecerse derechos preferentes a favor de:

1° Los trabajadores, jubilados, así como de los pensionados del ente o servicio a privatizar, quienes podrán adquirir acciones o cuotas de participación, al mismo precio que los otros adquirentes. El porcentaje de acciones de los trabajadores, jubilados y pensionados, podrá ser hasta un veinte por ciento (20%). Esta enajenación tendrá carácter obligatorio y estará sometida a las condiciones que se negocien en cada caso, incluido el plazo dentro del cual deberán ejercer el derecho de preferencia aquí consagrado. Estas condiciones podrán comprender entre otras materias referentes a intereses, plazos y formas de pago, deberán ser iguales para los trabajadores, jubilados, así como para los pensionados.

La importancia de estas acciones clase B es que, de acuerdo con Prat (2012), ofrecía aproximadamente a 15.000 familias sidoristas la capacidad de velar por el correcto funcionamiento de la empresa y recibir beneficios por su productividad a través de los cuales podían mejorar su calidad de vida. Esta participación les otorgaba el derecho a designar dos directores en la junta directiva asegurando así que estuviesen representados en las decisiones de la empresa.

El diario El Progreso (2008, mayo) en su artículo “Trabajadores Accionistas Clase B. No podemos ser los perdedores históricos” realiza una entrevista a Pedro Rondón (representante de los Accionistas Clase B) en la cual declara:

... fue el movimiento siderúrgico junto a la ciudadanía y a los gremios profesionales que obligó a Caldera a publicar en Gaceta Oficial una Ley de Privatización, que aún está vigente y donde se habla específicamente de la protección de los derechos preferentes de adquirir acciones de los entes a privatizar y que esas acciones estuvieran a favor de los trabajadores y ciudadanos... El sudor la sangre y las lágrimas de los sidoristas están convertidos en acciones. Esa siderúrgica se ha tragado a muchos compañeros y hoy sus herederos legítimos pueden dar fe de que están recibiendo la plusvalía del esfuerzo y trabajo del accionista fallecido. Por lo tanto no se puede decir que esto es una dádiva del gobierno o un acto de donación, nosotros suscribimos y pagamos 6.365.342 acciones que representan el 20% de la acería y pertenecen a más de 15.242 familias guayanesas, lo cual se constituye en un patrimonio de valor incalculable... Los trabajadores compramos en el año 1997, cada acción en 87 dólares si comparamos el valor del dólar en el año 1997 que representaban 43.414,41 Bs por acción.

Prat (2012) afirma que el proceso de adjudicación de las acciones a los ex-sidoristas fue muy lento y problemático. Apenas se completó pocos meses antes de la estatización aunque la adjudicación hubiera tenido lugar desde 2003.

De acuerdo con Nieto & Pirela (2005) en el artículo “Con tranca de la ciudad los sidoristas reciben al presidente Chávez”, la Contraloría General de la República anunció que el resto del pago era improcedente, a pesar de que ya se habían entregado 94 mil millones de Bolívares.

Continuando las ideas de Prat (2012), esto fue un detonante para que el sindicato de SIDOR, Sindicato Único de Trabajadores Siderúrgicos y Similares (SUTISS), iniciara las protestas de calle que tuvieron lugar en septiembre de 2005; a través de las cuales se logró el pago retroactivo de la deuda acumulada además del inicio del cobro de los beneficios. Pero la espera se alargó hasta principios de 2008 cuando ocurrió la reestatización.

De acuerdo con Díaz, Ana (2014, marzo) en su artículo “Gobierno pagó 402,5 millones de bolívares a Accionistas B de SIDOR” y Rangel, Clavel (2014, septiembre) en su artículo “CVG publica cronograma de reembolso para 1.130 Accionistas Clase B de SIDOR”: luego de seis años de espera y protestas, el Ejecutivo inició en febrero de 2014 la compra de acciones a los accionistas clase B quienes las vendieron luego de que SIDOR fuera reestatizada en 2008 y dejara de rendir excedentes de caja. Para el mes de marzo de este año había cancelado 402,5 millones de bolívares. La CVG aceptó comprar hasta 200 acciones por persona a 655,65 bolívares cada una, dando preferencia a los sidoristas jubilados.

Para 1997, momento en que los accionistas compraron las acciones clase B, un dólar equivaldría 499 bolívares⁴. Al no existir control cambiario para la época, era indiferente comprarlas en dólares o bolívares. Los accionistas se hicieron propietarios pagando cada acción por US \$87 los cuales equivalían a 43.400 bolívares.

⁴ Es importante notar que a partir del primero de enero de 2008 entra en vigencia la reconversión monetaria, que consistió en dividir el valor nominal del Bolívar entre mil. Los 499 bolívares de 1997, son completamente distintos a 499 bolívares de la fecha (0,50 Bs) sin tomar en cuenta la pérdida del valor por la inflación.

Para el mes de marzo de este año, las acciones fueron canceladas por 655,65 Bs. cada una; para poder realizar una comparación entre ambas épocas, se transforman estos bolívares a dólares. El tipo de cambio a utilizarse es el del dólar paralelo, esto se debe al control cambiario y la escasa oferta de dólares por parte del gobierno. Para marzo, el dólar paralelo se encontraba en aproximadamente 73 Bs. lo que quiere decir que cada acción está siendo cancelada en alrededor de US \$9 lo que implica un pérdida de casi el 90% de la inversión.

Según Prat (2012)

Desde el segundo semestre de 2003 hasta el primer semestre de 2008, los últimos 5 años de la siderúrgica bajo la administración de Ternium, SIDOR distribuyó 519 millones de dólares entre los 15.000 sidoristas, trabajadores activos, ex-trabajadores, jubilados, pensionados y herederos de trabajadores fallecidos, quienes se hicieron legítimos propietarios del otro 20% del capital accionario de la empresa como Accionistas Tipo B. Desde la estatización en marzo del 2008, SIDOR no distribuye beneficios, ni al Estado ni a los trabajadores accionistas. (pp. 130, 131).

Estos hechos son de crucial importancia para evaluar la eficiencia de SIDOR. En primer lugar, las constantes protestas, huelgas y paros, las cuales fueron más recurrentes a partir de la nacionalización, afectan la producción al perderse horas de trabajo. Esto debe interesar a la gerencia ya que incurre en costos que no están siendo aprovechados al máximo, afectando así el desempeño general de la empresa y el riesgo de no cumplir con cuotas de producción o incluso la imposibilidad de lograr nuevos objetivos planteados por la empresa.

Es importante destacar, que la mayoría de los procesos y estrategias de SIDOR, especialmente las financieras, deben ser aprobadas por el Presidente de la República lo que la mayoría de la veces suele ser un proceso largo (como lo ocurrido con la aprobación de la compra de las acciones clase B) de incluso años. Esto genera grandes retrasos debido a que las empresas suelen necesitar tomar decisiones trascendentales de manera inmediata. En su etapa privada, las decisiones eran tomadas directamente por la junta y el comité directivo, facilitando así el proceso de toma de decisiones las cuales pueden resultar en avances importantes para la empresa.

Si bien ambas etapas, pública y privada, se caracterizaron por conflictos laborales de gran profundidad, los trabajadores de Ternium-SIDOR al menos recibieron un pago de excedentes de caja por ser Accionistas Clase B; mientras que estos mismos trabajadores, lucharon durante seis años (desde la estatización en 2008 al 2014) para poder obtener algún retorno por su inversión la cual realmente se tradujo en pérdidas.

II.1.2.3.3 Tercerización y cooperativas socialistas

Como se mencionó anteriormente, el 25 de septiembre del 2005, los trabajadores de SIDOR trancaron la ciudad de Puerto Ordaz en contra de la confiscación de los excedentes de caja que les corresponden a los Accionistas Clase B. Este hecho ocurrió justamente el día en que el presidente Hugo Chávez visitó la ciudad para un acto en el teatro Venalum.

En este acto, el presidente tercerizó a miles de trabajadores en cooperativas socialistas sobre las cuales expresó que “...*el trabajador va a ganar lo necesario para vivir sin enriquecerse, porque ser rico es malo y la clase obrera no puede querer vivir como los ricos*” (Prat, 2012, p. 150.)

Soul y Martínez (2009) en su lectura “Formas de resistencia y lucha contra la precarización laboral. Aproximación descriptiva a experiencias de Argentina” señalan que la tercerización o subcontratación consiste en que tareas secundarias (como limpieza, vigilancia, comedor, etc.), o incluso parte de la producción de la empresa, son realizadas por empresas contratadas.

Prat (2012) explica sobre los trabajadores tercerizados:

... trabajadores cuya labor es permanente e inherente a la producción de una empresa pero que están bajo la figura de contratados o en empresas y organizaciones contratistas para evadir beneficios laborales. Eso significa que no todos los trabajadores de empresas contratistas de servicios, mantenimiento u otros son tercerizados, pues su labor no sería inherente a la producción e incluso porque la empresa para la cual trabajan, o la cooperativa de la que forman parte, prestaría servicios a varias empresas. (p. 161)

Las tercerizaciones son una medida impopular y que causa descontento en los involucrados ya que los beneficios laborales que se reciben no son de ninguna manera comparables con los que se obtendrían como contratados de SIDOR. Las consecuencias de la tercerización se proyectan hasta hoy en día.

Lereico, Karina (2014, enero) en su artículo “1.930 tercerizados restan por ingresar a SIDOR” afirma que para enero de ese año, 1.930 personas esperaban saber si formarían parte de la nómina fija. Ninoska López, vocera de los tercerizados manifiesta que se trata de trabajadores que desde hace más de 15 años prestan servicio en SIDOR y declara que para el año 2014 se hará lo necesario para que se cumpla el cronograma de ingreso a nómina, el cual fue irrespetado en el año 2013.

Rangel, Clavel (2014, mayo) en su artículo “Paro retrasa ingreso de tercerizados a SIDOR” señala que para el primero de ese mes, debieron haber sido integrados 400 trabajadores a la nómina; incluso, hay trabajadores tercerizados que tienen más de un mes sin percibir salarios. Por esta razón se han realizado múltiples paros y huelgas que como se expresó anteriormente, afectan la eficiencia de la empresa. Estos trabajadores tercerizados van desde transportistas hasta trabajadores de limpieza industrial.

Siguiendo las líneas del artículo anterior, SIDOR duplicó su nómina entre 2008 y 2012, con el ingreso de tercerizados a la nómina convenio. Esto representa un enorme problema ya que es muy probable que el contratar más personas de lo necesario entorpezca el proceso de producción disminuyendo así la eficiencia⁵.

En cuanto a las cooperativas socialistas, se debe conocer en primer lugar lo que es una cooperativa. Coque (2005) en su trabajo “Compartir soluciones: Las cooperativas como factor de desarrollo en zonas

⁵ Este caso será comprobado más adelante en el capítulo 4 análisis de resultados.

desfavorecidas” expone que las cooperativas crean empleo estable además de adaptarse con facilidad ante los cambios.

Prat (2012) explica lo que es una cooperativa.

Se trata de la libre asociación de trabajadores en un tipo de empresa cuya administración y gestión debe llevarse a cabo en la forma autónoma que acuerden los socios... Una cooperativa que preste servicios de mantenimiento eléctrico o mecánico, por ejemplo, debería poder ofrecer su trabajo a una o varias empresas, de modo que, calculando sus costos de operación, salarios y otros beneficios de ley que aseguren el progreso social de sus afiliados, también calcule las ganancias para distribuir beneficios, para reinvertir en equipos, herramientas y maquinarias, así como para crecer vigorosamente para poder ofrecer el servicio a más empresas, que sean buenos en calidad y precios para competir con otros oferentes, lo que obliga a ser eficientes y productivos. (p.163)

Sin embargo hace notar que las cooperativas anunciadas por Chávez ese septiembre del 2005 no se trataba de “cooperativas reales” ya que son obligados a contratar con una sola empresa que además fija las condiciones de pago por sus servicios. El trabajador es tan solo un asalariado.

Las cooperativas socialistas fueron un rotundo fracaso. Para inicios de 2007, de 184.000 organizaciones cooperativas que se organizaron en los meses del boom de expectativas, 125.000 habían desaparecido. Nuevamente, Prat (2012) señala que:

Las cooperativas asociadas a las grandes empresas estatales son las que han protagonizado mayores luchas y protestas para lograr el ingreso a las nóminas porque, aunque sus condiciones de salario se han adaptado a las de las estatales, no tienen mayores

beneficios ni posibilidades de crecer o progresar, atados como están a la tercerización impuesta por el gobierno. (p. 164)

Este concepto de “cooperativa socialista” del presidente Chávez es bastante ineficiente comparado con las cooperativas tradicionales ya que no tiene perspectivas de progresar. Como Prat señala, no podrá usar la figura del contrato colectivo para superarse, ni tampoco contratar libremente con nadie. Como señaló el presidente Hugo Chávez en cadena nacional *“estas empresas socialistas y cooperativas no son para obtener beneficios ni ganancias, sino para recibir lo justo para vivir y dar el resto a la comunidad”* (Prat, 2012, p. 142)

II.1.2.3.4 Contrato colectivo

En el ya nombrado discurso del ex-presidente Hugo Chávez en el teatro Venalun, este habló del contrato colectivo y señaló que era un tipo de contrato donde los sindicatos exigían más de lo debido.

La Organización Mundial del Trabajo (OIT) define un contrato colectivo como un acuerdo sobre las condiciones y relaciones de trabajo que se celebra entre un empleador(es) y un trabajador(es). Las cláusulas contenidas dentro de un contrato colectivo deberían aplicarse a todos los trabajadores que estén empleados en las empresas comprendidas por el contrato colectivo.

Según Prat (2012) a finales de 2007 y comienzos de 2008 SUTISS negociaba un nuevo contrato colectivo, tanto Chávez como su Ministro de Trabajo estuvieron en desacuerdo con SUTISS y apoyaron a Ternium-SIDOR, afirmando que si daba más de lo que ya había ofrecido, su rentabilidad e inversiones se pondrían en riesgo, por lo que el Ministerio del Trabajo le otorgó la razón a la empresa tanto pública como privadamente.

Se puede observar que el gobierno no actuó como mediador en los conflictos sino que respaldó a Ternium-SIDOR abiertamente.

Es importante señalar que el gobierno estipuló en la Ley de Privatización el reservar un porcentaje al Estado como accionista, lo que daría derecho a tener 2 directores con la obligación de vigilar y cuidar los intereses de la nación, ser vigilantes y proactivos en los procesos técnicos, las inversiones y las mejoras de la planta.

Desde 1999, el ex-presidente Chávez y su gobierno tuvieron 4 directores (designados por el presidente) dentro de la directiva de Ternium-SIDOR, estos tenían alto rango y rendían cuentas a Chávez. Cuando este afirma que Ternium violaba las leyes venezolanas y explotaba a los trabajadores, parte de esa responsabilidad recae sobre el Estado al permitir que esto sucediera. También es una inconsistencia el criticar el contrato colectivo y la tercerización que realizó Ternium ya que el propio Chávez tercerizó a miles de trabajadores en su discurso en el teatro Venalum.

Los directores del gobierno de Chávez dentro de la administración de Ternium-SIDOR, han debido tener una mayor participación siendo

proactivos. Estos puestos debieron haberse destinado a personas capacitadas expertas en siderurgia con un juicio acertado sobre las medidas correctas o inapropiadas y quienes rindieran cuentas al gobierno, en vez de ser tratados como puestos políticos para personas con altos cargos gubernamentales. De esta manera se hubiese tenido un minucioso seguimiento y planteamiento de propuestas, planes y proyectos a las reuniones de directiva. Además de un aspecto crucial en el cual se escucharan reclamos e ideas de los trabajadores con el fin de controlar la situación laboral.

Después de la nacionalización, el gobierno no quiso ofrecer en el contrato colectivo, una cantidad mucho mayor a la que Ternium había propuesto (de hecho, como se dijo anteriormente, este la había defendido). Incluso, se quería eliminar el HCM y los subsidios escolares para los hijos de los trabajadores.

Es importante considerar que el gobierno de Chávez se caracterizó por ser populista, lo cual hace pensar que la nacionalización de SIDOR fue movida por intereses políticos más que económicos. Para el 2008 se celebraban elecciones regionales y debido al gran descontento que existía hacia el gobierno, la opción que escogieron fue nacionalizar y ofrecer solucionar todos los conflictos laborales para la época. Lo mismo ocurrió con el contrato colectivo, SUTISS no cedió y finalmente su propuesta fue aprobada y de esta manera se firmó el contrato colectivo, actualmente violado y vencido.

La discusión contractual comenzó en el 2012, tras cuatro años de retraso y protestas en un sinnúmero de ocasiones. El Mundo (2014, septiembre)

“Trabajadores de SIDOR suscriben nuevo contrato colectivo” señala que luego de 20 días de negociaciones, se firma el contrato colectivo el cual estipulaba un aumento del sueldo y un bono retroactivo. Sin embargo, Rangel, C. (2014, septiembre) “Dos directivos de SUTISS suscriben contrato impuesto por el gobierno” señala que el Presidente del Sindicato y el Secretario de Trabajo y Reclamo consideraron una traición el hecho de que se estableciera arbitrariamente un contrato sin consultarlo en asamblea general de SUTISS, por lo que afirmaron que el contrato es ilegal hasta que no sea aprobado en asamblea o suscrito por alguno de los dos.

Podemos concluir, de acuerdo con lo expuesto por Prat (2012), que si bien la empresa Ternium-SIDOR tuvo un inmenso progreso técnico y productivo, avances en seguridad industrial, además de la modernización de sus sistemas de producción con innovación tecnológica, grandes inversiones y capacitación de trabajadores; no se pueden excluir la gran cantidad de problemas laborales que ocasionaron el descontento de muchos de estos. Sin embargo, se debe tener en cuenta el papel del gobierno quien apoyó a Ternium en estos conflictos, los cuales luego de la nacionalización continuaron existiendo e incluso agravándose hasta llegar a la fecha actual y donde muchos de estos siguen sin ser resueltos.

II.1.2 Estudios de eficiencia para empresas privadas y públicas en el mundo

En esta sección se expondrán trabajos desarrollados sobre eficiencia de empresas públicas y privadas alrededor del mundo los cuales contribuyeron al entendimiento y análisis del tema desarrollado en el presente estudio.

Comín (1995) en su libro “Interpretación de *Public and Private Ownership of British Industry, 1820 - 1990*” hace una interpretación de James Foreman-Peck y Robert Millward quienes analizan la historia económica de las empresas públicas y privadas de Gran Bretaña.

Señala que en la etapa posterior a la Segunda Guerra Mundial, se nacionalizaron las industrias del carbón y la siderurgia debido a la necesidad de reconstruir la economía británica. Sin embargo no podía ser negado el descontento en la sociedad debido al uso de empresas públicas para la redistribución de la renta, la desviación de los objetivos de la misma y su estructura. Los beneficios arrojados por las empresas públicas eran aprovechados para financiar gastos municipales.

Comín (1995) afirma que hubo una etapa en la que se privatizaron gran cantidad de empresas y el Estado pasó a tener un papel regulador sobre empresas privadas que tuvieran control sobre los servicios básicos. Es importante señalar que las empresas que permanecieron bajo el control del Estado fueron manejadas con estructura y objetivos de empresas privadas.

Las empresas privadas tienen una tendencia a crear monopolios, colusiones, acuerdos de precios etc. debido a los fallos en el mercado, es por esta razón aunada al interés del Estado por la búsqueda de calidad de beneficios sociales, que este se ve inclinado a crear regulaciones cada vez más restrictivas, buscando así el bien común de eficiencia, calidad e igualdad para todos los ciudadanos.

Por otro lado, parte de la tesis de Comín (1995) indica que la propiedad de una empresa no es causante de diferencias en su eficiencia técnica y empresarial, debido a que estas se pueden ver determinadas por factores externos que se escapan del control de los propietarios. Esto sucede indiferentemente si la empresa en cuestión es un ente público o privado. Ambos tipos de empresa muestran comportamientos similares y su eficiencia es determinada por simples condiciones que difieren de un mercado a otro.

Un claro ejemplo de la idea expuesta en el párrafo anterior, es que a pesar de que los ferrocarriles británicos estaban bajo propiedad privada tuvieron un peor desempeño que los de Europa Continental, los cuales tenían una mayor participación estatal. Este cambio de desempeño no se debe a que unos fueran privados y otros públicos, sino más bien a las distintas condiciones individuales que atravesaba cada país.

Otro trabajo de ayuda para esta investigación es el de Argimón, Artola & González-Páramo (1997) “Empresa pública y empresa privada: titularidad y eficiencia relativa”, los autores buscan la comparación en las actuaciones de ambos tipos de empresas en España, de manera que se pueda aislar la relación entre titularidad y eficiencia productiva de las empresas.

Para esto los autores construyen un índice de eficiencia, que se basa principalmente en el trabajo y su productividad, con esto analizan qué impacto tiene la presencia del sector público en el capital. Luego se interpreta el papel que tienen los determinantes de la eficiencia relativa de las empresas, como lo son la titularidad, marco competitivo, rendimientos de escala, estructura del proceso productivo, entre otros. Finalmente,

determinan la medida en que las diferencias se deben total o parcialmente a la naturaleza de la propiedad, de esta manera ofrecen distintos elementos de referencia para poder valorar las posibilidades de las mejoras de eficiencia provenientes de la privatización.

Argimon et al. (1997) apoyan el hecho de que la eficiencia de mayor importancia y a la que se debe apuntar es la eficiencia productiva (la cual será explicada más adelante); el fracaso en lograr lo que es técnicamente alcanzable no puede ser justificado por el choque de distintos objetivos.

Estos concluyen que las condiciones competitivas que definen el mercado en el que opera una empresa tienen una contribución relevante a la hora de explicar la eficiencia relativa. Encuentran evidencia de que las empresas donde el Estado tiene una participación de más de la mitad, la eficiencia suele ser inferior.

Finalmente Argimon et al. (1997) sugieren que para contrastar la eficiencia de empresas públicas y privadas, es recomendable utilizar la metodología DEA, la cual por medio de la introducción de *inputs* y *outputs* contrastan la eficiencia sin necesidad de conocer la función de producción de la empresa.

Por su parte Osborne & Gaebler (1992) en su libro “Reinventing Government” señalan que el Estado se esfuerza en mantener un control de los servicios y bienes básicos para así evitar que sean manejados por entes privados quienes distorsionan por medio de monopolios, acuerdos de precios, etc. el mercado. El problema radica en que con el pasar del tiempo los costos de mantener la competencia crecen, por lo que la necesidad de

volverse en un monopolio se vuelve latente. Más adelante conciben la idea de una reestructuración necesaria donde los gerentes deberían:

1) Dirigir, no ser dirigidos; 2) Autorizar a las comunidades a resolver sus problemas en lugar de solo dar servicio; 3) Alentar la competencia, en lugar del monopolio; 4) Ser llevados por misiones en lugar de reglas; 5) Ser orientados por resultados de financiación en vez de insumos; 6) Conocer las necesidades del cliente, no de la burocracia; 7) Concentrarse en ganar dinero y no en gastarlo; 8) Invertir en la prevención de problemas en lugar de solucionar crisis; 9) Descentralizar la autoridad y 10) Solucionar los problemas, influenciando las fuerzas del mercado y no creando programas públicos.

Además Osborne & Gaebler (1992) señalan que siempre que los gerentes se manejen bajo los consejos anteriores, la propiedad, privada o pública, no tendrá efecto de cambio en el desempeño. Concluyen, que el gobierno *entrepreneurial* debe abrazar ambos (mercados y comunidad) a medida que comienzan a alejarse de las burocracias administrativas.

II.1.3 Modelos para medir la eficiencia

El trabajar eficientemente es un objetivo que tanto el sector público como el sector privado buscan alcanzar en la actualidad.

En el caso del sector público se exponen diferentes artículos que hacen referencia a la eficiencia en distintos sectores de importancia en el

país como lo son la educación, la defensa pública, la economía, lo social y familiar, la administración pública, poderes públicos, entre otros. Algunos de estos señalados en la constitución de Venezuela de 2000 son:

- Artículo 109: *Las universidades autónomas se darán sus normas de gobierno, funcionamiento y la administración **eficiente** de su patrimonio bajo el control y vigilancia que a tales efectos establezca la ley.*

- Artículo 141: *La Administración Pública está al servicio de los ciudadanos y ciudadanas y se fundamenta en los principios de honestidad, participación, celeridad, eficacia, **eficiencia**, transparencia, rendición de cuentas y responsabilidad en el ejercicio de la función pública, con sometimiento pleno a la ley y al derecho.*

- Artículo 299: *El régimen socioeconómico de la República Bolivariana de Venezuela se fundamenta en los principios de justicia social, democratización, **eficiencia**, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad.*

Enfocándonos en el sector industrial, podemos observar cómo empresas tanto públicas como privadas, plantean en sus objetivos, misión y visión, usos similares del término eficiencia.

En la misión de SivenSA, extraída de su página web, se expone lo siguiente: *“Contribuir con el desarrollo de la economía nacional, específicamente con el sector siderúrgico venezolano, utilizar sus habilidades y conocimientos en los ámbitos siderúrgico y gerencial para apoyar el crecimiento de la compañía y el uso **eficiente** de sus recursos.”*

Incluso en la misión de SIDOR, también extraída de su página web, señala:

Comercializar y fabricar productos de acero con altos niveles de productividad, calidad y sustentabilidad, abasteciendo prioritariamente al sector transformador nacional como base del desarrollo endógeno, con **eficiencia productiva** y talento humano altamente calificado, comprometido en la utilización racional de los recursos naturales disponibles; para generar desarrollo social y bienestar a los trabajadores, a los clientes y a la Nación.

De hecho, uno de los principios y valores de SIDOR es la eficiencia.

La transnacional Ternium, la cual en algún momento de la historia de SIDOR fue su principal accionaria, indica en su misión, extraída de su página web, lo siguiente: *“Creamos valor con nuestros clientes, mejorando la competitividad y productividad conjunta, a través de una base industrial y tecnológica de alta **eficiencia** y una red comercial global.”*

Debido a que las empresas que forman parte de esta transnacional deben seguir sus mismos principios, valores, misión y visión, para el momento en que SIDOR formaba parte del Grupo Ternium, esta cumplía con la ideología anterior.

Como podemos observar, en los artículos de la constitución y misiones de empresas anteriores, se hace uso de las palabras eficiencia, eficacia y productividad. Es importante hacer una diferenciación de estos conceptos los cuales son comúnmente utilizados como sinónimos.

Martin (2008) en su trabajo “La eficiencia en la asignación de recursos destinados a la educación superior: el caso de la Universidad de La Laguna” el término eficacia se refiere al logro de un objetivo sin importar la manera en que se logre obtenerlo, es decir, sin tener en cuenta los recursos utilizados por las unidades de producción (*Decision Making Units* -DMU). El grado de eficacia se mide por el porcentaje del objetivo que se ha logrado obtener.

Este concepto difiere totalmente del objetivo de este trabajo el cual busca medir eficiencia, es decir, que los recursos utilizados para lograr un objetivo determinado sí son de vital importancia para el análisis.

Martin (2008) define el concepto de eficiencia productiva como:

Una unidad será catalogada como eficiente si opera de acuerdo a la función de producción, o lo que es lo mismo, si obtiene el máximo rendimiento de los factores productivos que utiliza, sin derrochar recursos. Por tanto, la idea general contenida en el concepto de eficiencia es que no existe desaprovechamiento, obteniéndose la máxima productividad en relación con los recursos empleados o, alternativamente, que la cantidad utilizada de recursos para obtener un determinado nivel de producción sea mínima. (p. 180)

Farrell (1957) en su artículo “The measurement of productive efficiency”, propone un método el cual aplicó en la producción agrícola de Estados Unidos.

Siguiendo sus lineamientos, cuando se habla de eficiencia de una empresa, usualmente significa el éxito en producir lo máximo posible de un output, de un set dado de *inputs*.

Distingue entre la eficiencia técnica, la eficiencia de precios o económica y la eficiencia global (la cual envuelve las dos anteriores). Farrell (1957) se enfoca principalmente en la eficiencia técnica, indica que es preferible sobre la económica dado que no necesita conocer los precios de los factores que cambian dependiendo del tipo de comparación o que pueden variar en el período estudiado.

Martin (2008) explica que la eficiencia técnica busca analizar los procesos productivos tomando en cuenta las cantidades de *inputs* utilizadas y las cantidades de outputs producidas. La eficiencia técnica es alcanzada si se produce el máximo output posible de una proporción determinada de *input*, o viceversa, si se alcanza una cantidad determinada de output con la mínima cantidad posible de *input*. Lo que significa que para ser eficiente en el sentido técnico, no se debe poder reducir el volumen de un insumo cualquiera sin que se reduzca el volumen del producto. Por lo tanto, la reducción de algún factor de consumo sin que se incremente el uso de otros factores de consumo y sin que varíen las cantidades demuestran ineficiencia técnica.

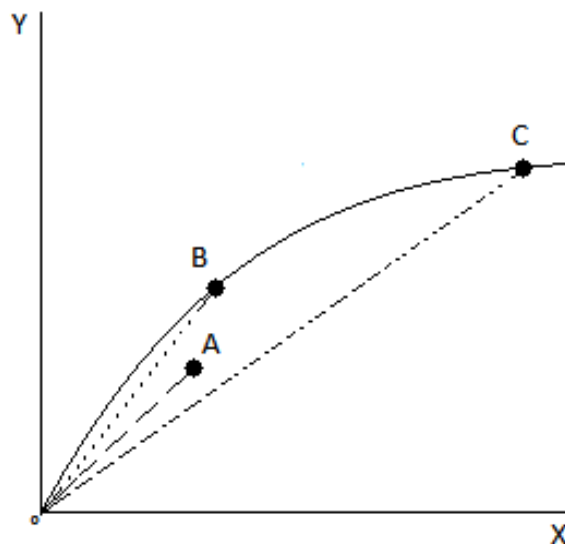
Continuando con el trabajo de Farrell (1957), este indica que medir la eficiencia técnica de una industria es importante tanto para la economía como para el hacedor de política. Si el objetivo del *policy-maker* es lograr ocuparse del desarrollo de ciertas empresas, es necesario saber cuánto

puede esperarse que aumente su output simplemente incrementando su eficiencia, sin absorber mayores recursos.

Como se mencionó anteriormente, el concepto de eficiencia, más específicamente eficiencia técnica, se encuentra muy relacionado al concepto de productividad. Es de gran importancia hacer una diferenciación entre ellos.

Tomando la siguiente gráfica de Martin (2008) como referencia, se puede proceder a explicar esta diferencia.

Gráfico 4: Productividad



Fuente: Martin (2008)

Supongamos que los puntos A, B y C son empresas diferentes. Podemos observar una función de producción con rendimientos decrecientes en la que se utiliza un único *input* (X) y un único *output* (Y). Como indica

Martin (2008), la frontera de producción representa el máximo output posible para cada nivel de *input*.

Las empresas B y C son eficientes ya que se sitúan sobre la frontera de producción, mientras que la empresa A es ineficiente. Un paso de la empresa A hacia la empresa B implica que aumenta la eficiencia técnica y la productividad (medida por la pendiente del radio vector que sale del origen), ya que B utiliza relativamente menos insumos para generar un *output*. Mientras que un paso de A a C implica que hay un mayor nivel de eficiencia técnica más no de productividad, esto se debe a que para aumentar el output fue necesario un aumento incluso mayor del *input*. Un paso de B a C, en donde ambas empresas son eficientes en el sentido técnico, disminuye la productividad debido a que ocurre la misma situación que el paso de A a C.

De esto podemos concluir que un aumento de la eficiencia no necesariamente viene acompañado de un aumento en la productividad. Como señala Martin (2008) sobre Coelli, Prasada y Battese:

Cuando observamos que una empresa incrementa su productividad de un año a otro, la mejora no tiene que haberse producido únicamente por mejoras de eficiencia, puede haber sido debida al cambio técnico o la explotación de economías de escala o de alguna combinación de estos tres factores. (p. 183)

Los modelos para medir eficiencia se encuentran resumidos en la siguiente tabla elaborada por Martin (2008)

Cuadro 1: Modelos para medir eficiencia

Aproximaciones No Frontera	No paramétrico	Análisis Cluster	
	Paramétrico	Estudios Econométricos (Cobb-Douglas)	
Aproximaciones Frontera	Paramétrico	Deterministas	Programación matemática (Aigner y Chu, 1968)
			Estadísticos (Afriat, 1972)
		Estocásticos	Programación matemática (Tintner, 1960)
			Estadísticos (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977)
	No Paramétrico	Deterministas	FDH (Deprins, Simar y Tulkens, 1978)
			DEA (Charnes, Cooper y Rhodes, 1978)
		Estocásticos	DEA (Sengupta, 1990)

Fuente: Martin (2008)

Estas metodologías se agrupan en dos grandes ramas: aproximaciones frontera y las no frontera, quienes a su vez se dividen en paramétricas y no paramétricas y éstas en modelos deterministas o modelos estocásticos. De estas subdivisiones, nos interesa explicar lo que son las aproximaciones frontera, no paramétricas, deterministas ya que siguiendo esta ramificación se encuentra la metodología que será utilizada más adelante.

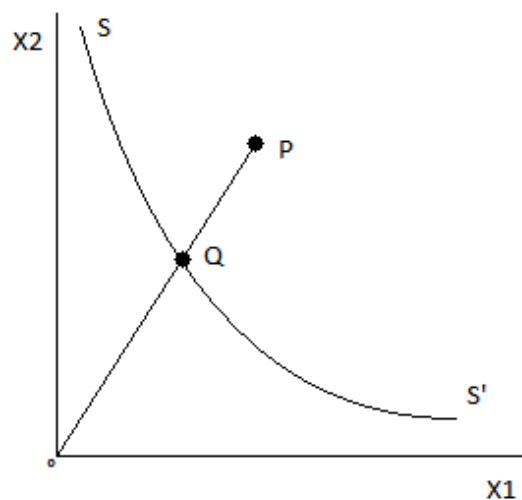
Los modelos que forman parte de las aproximaciones frontera utilizan, como su nombre lo indica, una frontera para medir la eficiencia. De acuerdo con Martin (2008) el concepto de frontera aparece cuando al evaluarse una cierta cantidad de unidades se pueden identificar aquellas que son

inmejorables, es decir, las que se sitúan sobre la frontera eficiente; las unidades ineficientes se encontrarán por debajo de esta. Una vez conocidos los valores de lo que llama "unidades frontera", será posible determinar la distancia que divide a las unidades ineficientes de la frontera.

Farrell (1957) busca crear una medida de eficiencia productiva y obtiene un estimado de la función de producción eficiente, que asume conocida y define como *“La eficiencia técnica de una empresa, es relativa al set de empresas de las cuales la función es estimada. Si empresas adicionales se introducen al análisis, pueden reducir (más no aumentar) la eficiencia técnica de una empresa dada.”* (p. 9) Traducción propia.

A continuación se presenta un gráfica utilizada por Farrel (1957) para explicar la eficiencia técnica.

Gráfico 5: Eficiencia técnica



Fuente: Farrell (1957) y elaboración propia

En los ejes se observan X_1 y X_2 , ambos son factores para producir un sólo producto final. La isocuanta SS' representa la cantidad donde una firma perfectamente eficiente produce determinada cantidad de outputs. Cualquier punto por encima de SS' excede las capacidades o necesidades de producción de la firma.

Por tanto, a pesar de que P se encuentre en una isocuanta superior, la misma no existe. El punto Q representa la firma que utilizando un mismo ratio de insumos que P produce lo mismo, que es la capacidad determinada del output, pero se ahorra cantidades de ambos insumos, por esto, la firma Q opera de manera más eficiente.

Ahora bien, Q utiliza una cantidad OQ/OP menos por cada factor, por lo que OQ/OP se define como la eficiencia técnica: si se encuentra en el punto óptimo, el cociente será igual a uno, otorgándole la máxima calificación en cuanto a eficiencia. En los casos donde el cociente difiere de uno, será la diferencia entre uno (el punto eficiente) y dicho cociente lo que determinará la cantidad en cuanto se puede reducir los insumos para producir el mismo producto.

Bauer, Berger, Perrier, Humphrey (1998) en su obra "Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: a comparison of frontier efficiency methods" señala que las aproximaciones de frontera han sido utilizadas en diversos análisis de desempeño en instituciones financieras para medir los efectos de adquisiciones y fusiones de empresas, regulaciones de capital, entre otros.

El siguiente nivel a evaluar es el de las aproximaciones frontera no paramétricas. Según Martin (2008) en las aproximaciones frontera de carácter no paramétrico, no se especifica *a priori*, una forma funcional. Los datos son envueltos a la hora de determinar si cada uno de los puntos observados pudiesen pertenecer a la frontera bajo los supuestos seleccionados; utiliza técnicas matemáticas. Mientras que las aproximaciones frontera de carácter paramétrico, especifican *a priori* la forma funcional y exigen el conocimiento previo de la función de producción que en la mayoría de los casos es desconocida; utiliza técnicas estadísticas.

Finalmente nos enfocamos en el carácter determinista, Maudos (1996) en su obra “Eficiencia, cambio técnico y productividad en el sector bancario español: una aproximación de frontera estocástica” y Gumbau y Maudos (1996) en su obra “Eficiencia productiva sectorial en las regiones españolas: una aproximación frontera” afirman que pequeños cambios en los errores de medición de las variables o suerte de las empresas que forman la frontera pueden tener un gran efecto acumulado sobre la ineficiencia. Mientras que los de carácter estocástico incluyen un término de error formado por dos componentes, uno de ineficiencia y otro puramente aleatorio el cual recoge el efecto de variables que no están bajo el control de la empresa analizada.

En el próximo capítulo se explicará la metodología DEA la cual forma parte del carácter determinista.

II.2 DIMENSION

La dimensión a estudiar es la eficiencia técnica de SIDOR: conocer si la producción ha cambiado eficientemente a lo largo de su transición de empresa privada a pública. Si bien como se señaló anteriormente no existe una verdadera diferencia en la eficiencia debido a la propiedad de la empresa, la evidencia empírica ha demostrado que en el caso específico de SIDOR, la misma ha sufrido un cambio drástico en su eficiencia, derivado de las decisiones que ha tomado la nueva junta directiva quién cambió sus prioridades a partir del año 2008, cuando ocurrió la estatización.

Conocer cuáles son las principales causas de este cambio de política dentro de SIDOR y el contexto de las mismas, es necesario para el desarrollo de esta investigación; así como también lo es conocer el potencial de la empresa y evaluar bajo qué marco de condiciones específicas la misma es más eficiente.

Luego de utilizar el método DEA, se tendrá un conocimiento completo de la eficiencia, de manera objetiva sin perderse en comentarios u opiniones, ya que al sólo tomar en cuenta lo que entra como insumo y lo que sale como producción, no se le otorga ningún sesgo a ningún período. Claramente se tienen que tomar en cuenta distintos factores externos a la empresa, pero estos no representan gran cambio en los resultados, además que muchos de estos factores podrían ser prevenidos por la empresa con una mayor inversión y mantenimiento de sus instalaciones y maquinaria.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

III.1 ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

El objetivo de la investigación es conocer si la eficiencia técnica de SIDOR varía cuando esta pasa de ser una empresa privada a una empresa del Estado. Para conocer si verdaderamente ocurre un cambio, se plantea el uso del análisis envolvente de datos.

De acuerdo con Coll & Blasco (2006) en su trabajo “Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos”

La DEA es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos disponibles del conjunto de Unidades objeto de estudio, de forma que las unidades que determinan la envolvente son denominadas Unidades eficientes y aquellas que no permanecen sobre las mismas son consideradas unidades ineficientes. DEA permite la evaluación de la eficiencia relativa de cada una de las Unidades. (p. 18).

En los modelos económicos tradicionales se asume conocida la función de producción, hecho que no necesariamente ocurre empíricamente, por lo que es necesario realizar un proceso de estimación que logre contrastar la eficiencia de diferentes objetos de estudio que utilicen los mismos *inputs* y *outputs* en ausencia de dicha función.

Charnes, Cooper & Rhodes (1978) en su trabajo “Measuring the efficiency of Decision Making Units” introducen el término de “Unidades de toma de decisión” (DMU).

Una DMU es una unidad a ser estudiada en cuanto a eficiencia. A pesar de que el fin de Charnes *et al.* (1978) era aplicar su estudio únicamente a organizaciones públicas, una DMU puede abarcar cualquier tipo de firma o industria, siempre y cuando utilicen los mismos *inputs* y *outputs*, y sean homogéneas. De acuerdo con Farrell (1957) esta homogeneidad significa que cada DMU debe funcionar con una misma tecnología de producción y se debe encontrar dentro de un marco institucional idéntico.

Schuschny (2007) en “El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe” señala que puede existir un conjunto más o menos extenso de unidades productivas, las cuáles pueden ser comparadas entre sí debido a que utilizan una misma variedad de insumos o factores (*inputs*) para producir finalmente una cesta de productos similares o equivalentes (*outputs*), las cuales se tratan nada más y nada menos que de las DMU propuestas previamente por Charnes *et al.* (1978).

La DEA es una excelente metodología para analizar la eficiencia de unidades productivas propuesta en el trabajo de Charnes *et al.* (1978): “*Es un método para ajustar la data a requerimientos teóricos prescritos como lo son superficies óptimas de producción, etc., antes de utilizar distintas pruebas estadísticas con fin de análisis de políticas públicas*” (p. 432). Traducción Propia.

III.2 MODELOS DE ESCALA

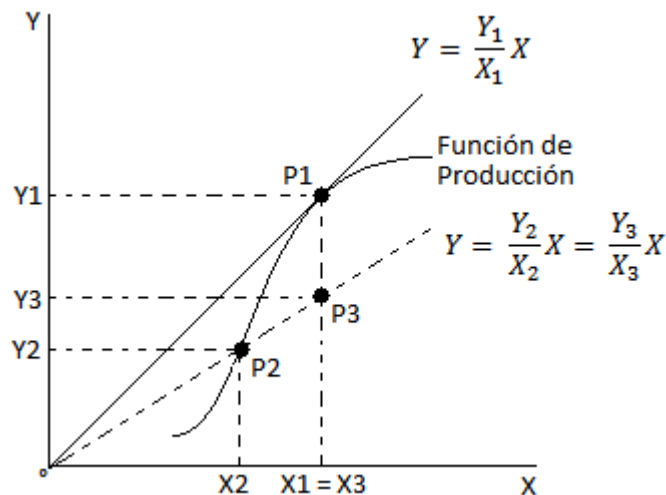
La formulación básica de la DEA, propuesta por Charnes *et al.* (1978) se conoce por sus siglas CCR, en esta se mantienen las hipótesis iniciales de Farrell (1957) de libre disponibilidad de *inputs* y *outputs*, convexidad y rendimientos constantes.

Por su parte, Banker, Charnes y Cooper (1984) en su trabajo “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis” proponen la relajación del supuesto de rendimientos constantes a escala, ya que el mismo es muy restrictivo en cuanto a eficiencia. A continuación, se explica gráficamente y de una manera sencilla los estudios de Banker *et al.* (1984).

En el gráfico III.1, las líneas rectas que parten del origen representan el ratio de eficiencia para el caso de un único *input*, representado en unidades de X, y un único *output*, representado en unidades de Y, utilizando tres DMU (P1, P2 y P3).

Se observa la función de producción la cual representa la cantidad máxima que puede existir de productos para una cantidad determinada de insumos; como se señaló anteriormente, es un estimado que señala los puntos donde la producción de cada empresa llega a ser eficiente.

Gráfico 6: Un *input* y un *output* para tres DMU



Fuente: Banker, Charnes & Cooper (1984)

Sólo será eficiente la DMU que se encuentre tangente a la función de producción. Al ser los rendimientos a escala constantes, como proponen Charnes *et al.* (1978), la relación *input-output* de la segunda DMU intersecan la función de producción en P2, y al no ser tangente, se considera que tiene el mismo nivel de ineficiencia que P3; a pesar de que P3 ni siquiera se encuentre sobre la función de producción.

Dependiendo del tipo de análisis, este resultado puede ser considerado suficiente. El presente trabajo concuerda con la propuesta de Banker *et al.* donde es preferible realizar ajustes para establecer una diferencia entre P2 y P3, ya que si bien ambas son relativamente menos eficientes que P1, P2 sigue siendo más eficiente que P3 porque se encuentra sobre la función de producción (produce lo máximo que puede con los insumos que consume) aunque no trabaje bajo rendimientos constantes a escala.

Concluyen que cualquier empresa sobre la frontera de producción es considerada eficiente ya que admiten la existencia de rendimientos a escala variables por lo que se le otorga un crédito de eficiencia a P2 y se diferencia de P3 el cual es ineficiente en todo sentido. Este modelo es conocido por sus siglas BCC.

La atención se centra ahora en P1 y en P2, donde bajo las nuevas consideraciones ambos trabajan en la escala apropiada. Para conocer cuál de los dos es más eficiente, es necesario identificar cual pertenece al *Peer Group*, que es la unidad mayormente utilizada por el resto de las DMU para comparar su eficiencia individual.

Para la selección de qué método es mejor para el estudio, CCR o BCC, Martin (2008) propone determinar la eficiencia de escala la cual consiste en el cociente de los índices de eficiencia de ambos métodos (BCC/CCR)⁶.

Golany y Roll (1993) en su obra “Some extensions of techniques to handle non-discretionary factors in Data Envelopment Analysis” señalan la existencia de factores no discrecionales, sobre los que la DMU no tiene ningún tipo de control; y parcialmente no discrecionales, sobre los que la DMU sólo tiene control hasta cierto punto.

Ni los modelos CCR ni los BCC incluyen este tipo de factores, porque la metodología DEA es de carácter determinista y está sujeta a errores de

⁶ La realización de la eficiencia de escala se realiza en el próximo capítulo.

esta naturaleza. Estos modelos le otorgan una ventaja a las DMU que cuenten con una mejor calidad de recursos.

Bauer *et al.* (1998) explican que la medición de la frontera de eficiencia utiliza programas que intentan eliminar los efectos del uso de factores ineficientes en el mercado, de manera que se pueda conocer verdaderamente el desempeño de la gestión, sin que ninguna unidad de toma de decisión tenga ventajas sobre otras.

III.2.1 Distancia radial

Los modelos CCR y BCC son de tipo radial, Flores, Morala y Rodríguez (2003) en “Estudios de la eficiencia en la gestión de recursos de las empresas constructoras de Castilla y León: Propuesta de aplicación del análisis DEA” señalan que estos indican las mejoras que son posibles en cada empresa cuando los factores con valor se ven afectados de manera equiproporcional.

Esto quiere decir que es posible un aumento en la misma proporción en todos los *outputs* al mismo tiempo, si se utiliza de manera eficiente cada *input*. Es importante resaltar que se utiliza proporción y no cantidad, ya que se tratan de variables distintas probablemente medidas en distintas unidades.

Un incremento no radial, por su parte, es representado por las holguras, explicadas más adelante, donde sólo aumenta un único *output* en una cantidad determinada.

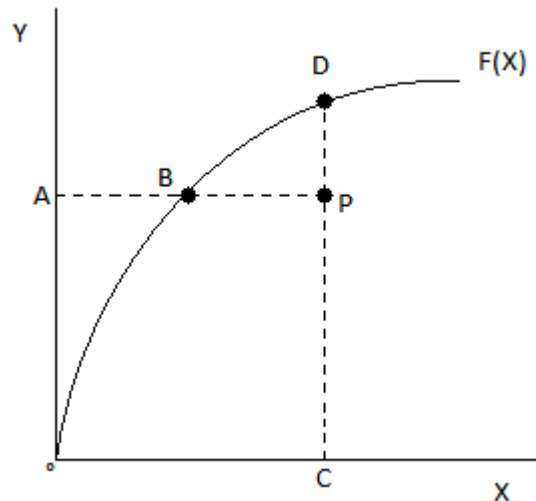
III.2.2 Orientación del modelo

Ya sea que se utilice el modelo CCR o el BCC, se debe seleccionar su orientación, que puede ser hacia el *input* o hacia el *output*. Coelli (2005) señala en “A guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (computer program)” que una técnica orientada al *input* busca reducir al máximo los insumos manteniendo igual la cantidad de productos. Por otro lado, una técnica orientada al *output* busca mantener la cantidad de insumos iguales y maximizar los productos⁷.

En el gráfico III.2 se puede diferenciar el tipo de orientación, supongamos que $F(x)$ representa la tecnología, la cual tiene rendimientos decrecientes y la empresa opera en el punto P. El punto P es ineficiente, por lo que el mismo debe ubicarse en algún punto sobre $F(x)$. Si la técnica es orientada al *input*, entonces P se desplazará al punto B, donde utilizando menos de la mitad de sus insumos sigue produciendo lo mismo. En el caso de que la técnica sea orientada al *output*, P se desplazará al punto D, donde logra aumentar sus productos consumiendo lo mismo.

⁷ Los cambios en la orientación no representan modificaciones significativas en el cuerpo de análisis.

Gráfico 7: Tipos de orientación



Fuente: Coelli (2005)

En este estudio se utiliza la orientación al *output*. Como variable de entrada se utilizó la fuerza laboral y como variables de salida se utilizaron el hierro de reducción directa y el acero líquido.

En cuanto a la fuerza laboral, Farrell (1957) hace referencia a la jornada de trabajo, explica que esta se relaciona directamente con la demanda, si esta disminuye entonces el tiempo de la jornada también disminuye ya que no es necesaria la cantidad habitual de producción.

El *input* trabajo puede ser medido de dos maneras: mediante fuerza laboral, expresada en cantidad de empleados o por horas hombre expresadas en tiempo de trabajo. Si se utiliza la medida de fuerza laboral, una jornada reducida afecta directamente al *output*, ya que la cantidad de empleados es un número fijo por lo que el *input* no se reduce pero el *output* si se ve afectado debido a que cada trabajador produce menos de lo que

debería. Por el contrario, si se utilizan las horas hombre, el *input* se ve disminuido debido a que las horas de trabajo son las reducidas.

SIDOR es una empresa que ofrece bienes materiales, por esto, no es de gran importancia conocer cuántos empleados se pueden reducir, sino cuanta cantidad extra se puede producir con los ya existentes. Es por esto que como se señaló anteriormente, la orientación que mejor calza con la investigación es la de output.

III.3 HOLGURAS

A continuación, se muestra el cuadro de holguras que explica qué significa cada resultado arrojado por el programa EMS, programa utilizado para resolver la metodología DEA. La primera columna señala los porcentajes de eficiencia, la segunda los resultados posibles en cuanto a las variables de holgura y la tercera si es, o no, eficiente. Finalmente, la última columna explica la manera en que se deben interpretar los resultados.

Como se observa, es una condición necesaria pero no suficiente que el ratio de eficiencia sea igual a uno para que la DMU se considere eficiente, esto se debe a que estrictamente la variable de holgura debe ser igual a cero, demostrando que no se puede reducir el *input* o aumentar el *output* ni en una cuantía específica ni en una cuantía radial.

Cuadro 2: Holguras

Ratio de Eficiencia	Variable de Holgura	Unidad	Interpretación
$\Theta^*=1$	$S_i^+ = 0$ $S_i^- = 0$	Eficiente	No existe en la muestra ninguna otra unidad productiva que produzca como mínimo lo mismo, y consuma como mucho los mismos recursos que ella.
$\Theta^*=1$	$S_i^+ > 0$ $S_i^- = 0$	Ineficiente	No es posible un incremento radial de los outputs, pero sí una disminución específica y no radial del input en la cuantía S_i^+ sin alterar a los restantes <i>inputs</i> y outputs.
$\Theta^*=1$	$S_i^+ = 0$ $S_i^- > 0$	Ineficiente	No es posible un incremento radial de los outputs, pero sí un aumento específico y no radial del output r en una cuantía S_i^- .
$\Theta^*>1$	$S_i^+ = 0$ $S_i^- = 0$	Ineficiente	Es posible tener un aumento de Θ^*-1 radial en todos los outputs sin alterar los <i>inputs</i> utilizados.
$\Theta^*>1$	$S_i^+ > 0$ $S_i^- = 0$	Ineficiente	Es posible obtener un aumento de Θ^*-1 radial en todos los outputs utilizados, y el <i>input</i> i puede reducirse en la cuantía S_i^- sin alterar los restantes <i>inputs</i> y outputs.
$\Theta^*>1$	$S_i^+ = 0$ $S_i^- > 0$	Ineficiente	Es posible tener un aumento de Θ^*-1 radial en todos los outputs que obtiene sin alterar los inputs utilizados, y seguidamente, un incremento específico y no radial del output r en una cuantía S_r^- .

Fuente: Martin (2008)

A continuación, se explicarán lo que significan las definiciones de la última columna de las filas relevantes para el estudio en un modelo orientado al *output*.

La primera fila es la única que cumple tanto con tener un porcentaje de eficiencia igual a 1, como con las holguras iguales a cero, lo que significa que ninguna otra DMU consume menos y a la vez produce más que esta.

La quinta fila explica que el porcentaje que supera al 100% es el aumento que se puede obtener en todos los *output* utilizados y a su vez se puede reducir el *input* i en la cantidad de su holgura.

Finalmente, la sexta fila al igual que la quinta, indica que puede existir un aumento en todos los *outputs* si la DMU utilizara sus variables de una manera eficiente, y a su vez, con el uso de los mismos insumos, se puede incrementar de manera específica el *output* en la cuantía (S_r^-) .

Para culminar, es importante tomar en cuenta estudios previos sobre DEA en el área de la siderurgia. Esta metodología, a pesar de ser la más utilizada a la hora de medir la eficiencia, no se ha profundizado mucho en esta área. El cuadro III.2 muestra un par de estudios de siderurgia que aplican la metodología DEA.

Cuadro 3: Estudios de eficiencia en el área de la siderurgia

Autor(es)	Variable(s) de entrada	Variable(s) de salida
Yi-Ming Wei, Hua Liao & Ying Fan (2007)	Aceite combustible; Carbón; Coque.	Arrabio; Acero crudo; Productos finales del acero.
Carvalho, Peixoto & Ritter (2008)	Accidentes laborales.	Contraprestación bruta/número de empleados; Empleados mayores de 45 años.

Fuente: elaboración propia

Como se señaló al inicio del trabajo, existen una gran cantidad de limitaciones a la hora de obtener la data, lo que trajo consigo la selección de específicas variables de entrada y salida, en las que no se puede extender más allá por falta de información.

III.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA METODOLOGÍA DEA

Coll & Blasco (2006) y Bauer *et al.* (1998) enumeran distintas ventajas que han convertido a la metodología DEA en la favorita a la hora de contrastar eficiencia, además de enumerar desventajas importantes a tomar en cuenta. A continuación, las ventajas:

- Logra caracterizar cada una de las unidades utilizando una sola puntuación de eficiencia.
- Destaca áreas de mejora para cada unidad, las unidades ineficientes son proyectadas sobre la envolvente eficiente por lo que permite establecer un plan de mejora para los mismos.
- No considera la aproximación alternativa e indirecta de especificar ciertos modelos estadísticos.
- No precisa de una función de producción explícita, por lo que necesita poca estructura en la forma de la frontera de producción eficiente.

- Analiza distintas cantidades de *inputs* y *outputs*, a pesar de que estén expresados en distintas unidades.

De la misma manera, se enumeran cinco desventajas que tiene el uso de la metodología:

- Debido a que el peso que tiene cada variable es escogido por el autor, una elección no juiciosa, puede permitir la calificación de eficiente a una unidad que no lo sea⁸.
- Es una aproximación determinista y no toma en cuenta los eventos aleatorios que puedan afectar la producción, bajo esta incertidumbre, los resultados obtenidos pueden ser erróneos.
- Es sensible a observaciones extremas, por lo que una desviación de la frontera es tomada como ineficiencia y puede llevar a una sobreestimación de la misma.
- La metodología DEA trabaja mejor cuando el número de DMU es aproximadamente el doble que la suma de los inputs y outputs.
- La omisión de un input u output importante puede derivar en resultados sesgados.

⁸ Esta desventaja no aplica en el caso de estudio debido a que no se aplicaron pesos a las variables.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El siguiente capítulo busca presentar los resultados obtenidos en la investigación.

Inicia con las características de homogeneidad de las DMU necesarias para la aplicación de la metodología DEA. Posteriormente explica qué método se utilizó para la selección de la fuerza laboral como input, junto con las variables de entrada y salida empleadas en el modelo. Más adelante, se señala el programa usado para correr el modelo de eficiencia y la justificación por la que se aplicó el método BCC. Finalmente se explican los resultados del modelo.

IV.1 HOMOGENEIDAD DE LAS DMU

Se utiliza como DMU a SIDOR en los años estudiados (1998-2013), realizando de esta manera el análisis de eficiencia a través de los productos hierro de reducción directa y acero líquido, ambos procesados dentro de las plantas de SIDOR a partir del insumo de fuerza laboral.

Diferencias en la calidad promedio de un input entre diferentes DMU, hacen que la eficiencia técnica refleje la calidad de su gerencia. En el caso de SIDOR, la calidad de su fuerza laboral (input) marca la diferencia reflejando no sólo qué tan capacitados se encuentran los empleados para realizar un buen trabajo y aumentar la producción, sino que tan eficiente es la gerencia a la hora de la selección del personal.

Como se señaló en el capítulo anterior, es necesario que las DMU cumplan con los principios de homogeneidad de Farrell (1957): deben estar sujetas a una misma tecnología de producción y deben funcionar bajo un marco institucional idéntico.

A pesar de que el estudio tiene un punto de quiebre en el año 2008, donde la empresa pasa a ser del Estado, la misma nunca deja de ser parte de la CVG, quien a su vez es el ente regulador de todas las empresas que lo conforman.

En cuanto a la tecnología de producción, la capacidad instalada se mantuvo constante durante todos los períodos de gestión, hasta que en el año 2013 se redujo de 5 a 4,2 millones de toneladas de acero líquido. Debido a que en ninguno de los años en los que se realiza el estudio la producción superó esta cifra, excepto en los años 2005 y 2007 que la producción fue de 4,219 y 4,307 toneladas de acero líquido respectivamente, se asume que esta reducción no afecta verdaderamente la producción de SIDOR.

IV.2 VARIABLES DE ENTRADA Y DE SALIDA

Las variables que se presentan a continuación fueron datos proporcionados por el Instituto Venezolano de Siderurgia (IVS), además de cálculos propios para la fuerza laboral comprendida en el período de 1998 hasta el 2007.

Para la obtención de la fuerza laboral, se utilizaron datos del libro Ternium-SIDOR (2008), el cual muestra la productividad por trabajador; esta no es más que la producción de acero líquido dividido entre las horas hombre.

Ahora bien, para realizar los cálculos pertinentes es necesario tomar en cuenta una serie de factores como los días no laborables y la jornada laboral. SIDOR es una empresa que debe estar activa todos los días del año, debido a maquinarias como los hornos de colación continua, los empleados deben tomar turnos de trabajo⁹.

De acuerdo con la Ley Orgánica del Trabajo (LOT) de 1997, el art. 196 establece que “... otorgar a los trabajadores dos (2) días completos de descanso cada semana.”. A estos días se le agregó veinte (20) días hábiles con el objetivo de incluir fechas feriadas.

También es importante tomar en cuenta el período de vacaciones de los empleados, de manera que a estos días sin trabajo se le sumó una cantidad de veinticinco (25) días hábiles de descanso por trabajador, este número fue seleccionado debido a que la cantidad de días de vacaciones varía dependiendo del tiempo que lleva cada persona en la empresa. Siguiendo los lineamientos de Ternium-SIDOR (2008), los empleados tienden a trabajar por largos años en esta compañía, ya que gran parte de los trabajos son especializados y hay pocas empresas en el país demandantes de este tipo de trabajo. Lo que lleva a que la cantidad de días de vacaciones de referencia tienda a ser un número alto.

⁹ Esto únicamente aplica a ciertas áreas de trabajo obrero, mientras que el área administrativa queda excluida.

En resumen, se utilizaron 104 días de descanso obligatorio, 20 días feriados y 25 días de vacaciones por empleado. El número final es 215 días trabajados por persona, aunque no distribuidos necesariamente en la jornada tradicional de lunes a viernes.

Para la jornada laboral se utilizó 7 horas diarias de referencia, ya que si bien SIDOR tiene empleados que elaboran trabajo de oficina, parte de su fuerza laboral se encuentra en la función de supervisión de la planta, con cargos que requieren actividad física y de acuerdo con el art. 197 de la LOT: *“...jornada menor para aquellos trabajos que requieran un esfuerzo excesivo o se realicen en condiciones peligrosas...”*.

Al multiplicar los días trabajados y la jornada laboral, se obtiene un número que, a manera de referencia, representa la cantidad de horas utilizadas por empleado al año, la cual es de 1.505 horas anuales.

El libro de Ternium-SIDOR (2008) señala las horas hombre a lo largo de todo el período privado y de acuerdo con el sitio web Matemática para Empresas, para calcular dicha cifra es necesario multiplicar la fuerza laboral por las horas empleadas para el trabajo. Con esto podemos concluir que la cantidad de empleados será igual a las horas hombre entre las horas de trabajo. Los resultados se observan en la tabla IV.1:

Tabla 2: Cálculo de fuerza laboral

Año	Horas Hombre	Horas Trabajadas	Fuerza Laboral
1998	20.584.221	1.505	13.677
1999	13.826.937	1.505	9.187
2000	14.927.323	1.505	9.918
2001	10.594.429	1.505	7.039
2002	11.413.348	1.505	7.584
2003	10.945.769	1.505	7.273
2004	10.856.003	1.505	7.213
2005	11.101.916	1.505	7.377
2006	10.868.003	1.505	7.221
2007	10.767.703	1.505	7.155

Fuente: Ternium SIDOR (2008) y cálculos propios

A continuación se señalan las cantidades de la variable de entrada: fuerza laboral y las variables de salida: hierro de reducción directa (HRD) y acero líquido para cada DMU.

Tabla 3: Variables de entrada y de salida de las DMU

Unidad de Toma de Decisión	INPUT Fuerza Laboral	OUTPUT HRD	OUTPUT Acero Líquido
SIDOR 1998	13.677	3.134.000	2.881.791
SIDOR 1999	9.187	2.215.000	2.627.118
SIDOR 2000	9.918	3.123.000	3.248.011
SIDOR 2001	7.039	3.380.000	3.284.273
SIDOR 2002	7.584	3.608.000	3.766.405
SIDOR 2003	7.273	3.556.000	3.502.646
SIDOR 2004	7.213	3.883.000	3.908.161
SIDOR 2005	7.377	3.984.000	4.218.728
SIDOR 2006	7.221	3.932.000	4.129.841
SIDOR 2007	7.155	4.168.000	4.307.081
SIDOR 2008	7.829	3.749.000	3.577.820
SIDOR 2009	7.906	2.952.000	3.081.998
SIDOR 2010	7.971	2.053.000	1.802.255
SIDOR 2011	9.555	2.567.000	2.458.050
SIDOR 2012	12.349	2.097.000	1.722.354
SIDOR 2013	13.222	1.753.000	1.558.064

Fuente: Instituto Venezolano de Siderurgia (IVS) y cálculos propios (2014)

IV.2.1 Coeficiente de correlación de rangos de Spearman

El coeficiente de Spearman sirve para determinar la robustez de las variables utilizadas sobre los resultados obtenidos. Este análisis es necesario debido a que la metodología DEA es sensible a errores de medida y a perturbaciones aleatorias, por ser de carácter no estadístico.

Este análisis estadístico ha sido utilizado por numerosos estudios en diferentes campos que utilizan la metodología DEA, con el objetivo de comprobar que no se cometan errores de elección de variables. Algunos de estos son el trabajo de Urdaneta et al. (2010) “Eficiencia técnica en fincas ganaderas de doble propósito en la Cuenca del Lago de Maracaibo” y Cordero, Pedraja & Salinas (2006) en “La medición de la eficiencia en educación: análisis de diferentes propuestas para incorporar factores no controlables”.

Si no existe alguna divergencia que sea significativa entre los resultados obtenidos por el uso de la metodología DEA y el coeficiente de Spearman, las variables son calificadas, lo que quiere decir que tienen valor.

El coeficiente de correlación de Spearman consiste en enumerar de menor a mayor las variables a ser relacionadas, un output a la vez con el único input y manteniendo su posición inicial en la tabla. A continuación, se restan ambas cifras sin tomar en cuenta el signo final, esto se debe a que la diferencia es elevada al cuadrado. Finalmente se realiza una sumatoria de los resultados individuales en d^2 , ya que este es el valor que se va a introducir en la fórmula de Spearman: $1 - \left(\frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} \right)$.

A continuación, el coeficiente de correlación se muestra en las tablas IV.3 y IV.4, además del resultado de la fórmula anterior correspondiente a cada relación *input-output*.

Tabla 4: Coeficiente de Spearman HRD-Fuerza laboral

DMU	HRD	Fuerza Laboral	d	d^2
SIDOR 1998	8	16	8	64
SIDOR 1999	4	11	7	49
SIDOR 2000	7	13	6	36
SIDOR 2001	9	1	8	64
SIDOR 2002	11	7	4	16
SIDOR 2003	10	5	5	25
SIDOR 2004	13	3	10	100
SIDOR 2005	15	6	9	81
SIDOR 2006	14	4	10	100
SIDOR 2007	16	2	14	196
SIDOR 2008	12	8	4	16
SIDOR 2009	6	9	3	9
SIDOR 2010	2	10	8	64
SIDOR 2011	5	12	6	36
SIDOR 2012	3	14	11	121
SIDOR 2013	1	15	14	196
				$\sum d^2 = 1173$

Elaboración propia (2014)

Introduciendo los resultados en la ecuación tenemos que el coeficiente para el Hierro de reducción directa y la fuerza laboral es:

$$1 - \left(\frac{6 \times 1173}{16(256-1)} \right) = -0,725$$

Tabla 5: Coeficiente de Spearman Acero Líquido-Fuerza laboral

DMU	Acero líquido	Fuerza Laboral	D	d^2
SIDOR 1998	6	16	10	100
SIDOR 1999	5	11	6	36
SIDOR 2000	8	13	5	25
SIDOR 2001	9	1	8	64
SIDOR 2002	12	7	5	25
SIDOR 2003	10	5	5	25
SIDOR 2004	13	3	10	100
SIDOR 2005	15	6	9	81
SIDOR 2006	14	4	10	100
SIDOR 2007	16	2	14	196
SIDOR 2008	11	8	3	9
SIDOR 2009	7	9	2	4
SIDOR 2010	3	10	7	49
SIDOR 2011	4	12	8	64
SIDOR 2012	2	14	12	144
SIDOR 2013	1	15	14	196
				$\sum d^2 = 1218$

Elaboración propia (2014)

Introduciendo los resultados en la ecuación tenemos que el coeficiente de correlación para el acero líquido y la fuerza laboral es:

$$1 - \left(\frac{6 \times 1218}{16(256-1)} \right) = -0,791$$

Ambos resultados señalan una correlación negativa próxima a menos uno, esto quiere decir que un aumento en la cantidad de fuerza laboral necesariamente va acompañado de una disminución tanto del hierro de reducción directa como de acero líquido.

Las observaciones anteriores quieren decir que la metodología DEA debería arrojar resultados por el mismo orden, donde la eficiencia decae a medida que aumenta la fuerza laboral.

IV.3 EFICIENCIA DE ESCALA

El análisis de la eficiencia se realiza suponiendo que se satisfacen las hipótesis iniciales de Farrell (1957): libre disponibilidad de inputs y outputs, convexidad y rendimientos constantes, siendo este último supuesto relajado cuando se utiliza el modelo BCC, con el objetivo de omitir las ineficiencias que se deban a que la empresa opera en la escala equivocada.

Como se mencionó en el capítulo anterior, Martin (2008) utiliza la eficiencia de escala para determinar qué modelo es más apropiado (CCR o BCC) dependiendo de las variables estudiadas. Este método consiste en analizar el cociente de los índices de eficiencia de ambas técnicas. Los resultados se observan la tabla IV.5

Tabla 6: Eficiencia de escala

DMU	Porcentaje de eficiencia modelo CCR	Porcentaje de eficiencia modelo BCC	Coeficiente BCC/CCR
SIDOR 1998	0,25422	0,13299	0,5231
SIDOR 1999	0,21051	0,16395	0,7788
SIDOR 2000	0,18381	0,13261	0,7215
SIDOR 2001	0,12131	1	0,8243
SIDOR 2002	0,12121	0,11436	0,9435
SIDOR 2003	0,11914	0,11721	0,9838
SIDOR 2004	0,10821	0,10734	0,9919
SIDOR 2005	0,10526	0,10209	0,9699
SIDOR 2006	0,10525	0,10429	0,9909
SIDOR 2007	1	1	1
SIDOR 2008	0,12165	0,11118	0,9139
SIDOR 2009	0,15442	0,13975	0,9049
SIDOR 2010	0,22617	0,20302	0,8976
SIDOR 2011	0,21683	0,16237	0,7488
SIDOR 2012	0,34305	0,19876	0,5793
SIDOR 2013	0,43937	0,23776	0,5411

Cálculos propios

Si los valores del coeficiente se acercan a 1, quiere decir que los rendimientos no varían, es decir, se debe emplear el modelo CCR. Son los valores por debajo de 0,95 los que sugieren que la empresa opera bajo una escala distinta a la constante, mientras que los que exceden esta cifra operan bajo rendimientos constantes¹⁰.

¹⁰ Ya que una significación menor al 5% no es relevante para que se considere BCC

En el presente estudio, un 64,7%¹¹ de las DMU tiene rendimientos variables, lo que representa un número significativo para que se utilice la propuesta de Banker, Charnes y Cooper (1984).

Para la resolución del modelo BCC se utiliza el programa informático EMS (Efficiency Measurement System) creado por Holger Scheel de University of Dortmund en su versión 1.3.

IV.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En la tabla IV.6 se pueden observar los resultados de la investigación, luego de haber introducido las variables de entrada y de salida en el programa matemático EMS. La primera columna muestra las distintas unidades de toma de decisión. La segunda columna representa el aumento en los niveles de eficiencia que obtendría cada DMU si se utilizara mejor cada input. La tercera columna muestra las comparaciones individuales de las unidades con la más eficiente, valor que depende de cada variable empleada y del valor numérico de cada una de ellas. La cuarta columna refleja la holgura para la variable de entrada, en otras palabras, la cantidad en la que la misma se puede reducir y aun así se obtendría la misma cantidad de output. La quinta y sexta columna expresan las holguras para las variables de salida, lo que señala la cantidad en que la producción se vería afectada si los *inputs* fuesen utilizados de manera eficiente.

¹¹ Para conocer esta cifra se utiliza la regla de tres, 16 es el 100%, ya que esta es la cantidad de DMU y se utiliza la cantidad que se encuentre por debajo de 0,95

Tabla 7: Resultados EMS

Unidades de toma de decisión	Porcentaje de eficiencia	Benchmark	Holgura Fuerza Laboral	HRD	Holgura Acero Líquido
SIDOR 1998	132,99%	10 (1,00)	6.522,00	0,00	474.501,27
SIDOR 1999	163,95%	10 (1,00)	2.032,00	536.573,72	0,01
SIDOR 2000	132,61%	10 (1,00)	2.763,00	26.691,99	0,00
SIDOR 2001	100%	0			
SIDOR 2002	114,36%	10 (1,00)	429,00	42.063,4	0,00
SIDOR 2003	117,21%	10 (1,00)	118,00	0,00	201.617,34
SIDOR 2004	107,34%	10 (1,00)	58,00	0,00	112.073,26
SIDOR 2005	102,09%	10 (1,00)	222,00	100.562,92	0,00
SIDOR 2006	104,29%	10 (1,00)	66,00	67.250,73	0,00
SIDOR 2007	100%	14			
SIDOR 2008	111,18%	10 (1,00)	674,00	0,04	329.392,5
SIDOR 2009	139,75%	10 (1,00)	751,00	42.590,73	0,00
SIDOR 2010	203,02%	10 (1,00)	816,00	0,00	648.143,43
SIDOR 2011	162,37%	10 (1,00)	2.400,00	0,02	315.981,51
SIDOR 2012	198,76%	10 (1,00)	5.194,00	0,02	883.727,93
SIDOR 2013	237,76%	10 (1,00)	6.067,00	0,00	602.568,31

Resultados del programa EMS, elaboración propia (2014)

En la tabla IV.6 se puede observar que tanto el año 2001 como el 2007 son los únicos que alcanzan el mayor nivel de output con los inputs utilizados. A pesar de esto, la columna de Benchmark, que se encarga de señalar frente a cuantas DMU, una unidad de toma de decisión individual, ha sido eficiente (en el caso de las filas que alcanzan un porcentaje de 100), la fila correspondiente a SIDOR en el 2001 es más eficiente que todas las demás, pero no más que la décima DMU, por lo que el Benchmark iguala a

cero; si bien el 2001 es el año en que se utiliza la menor cantidad de fuerza laboral, las producciones de ese año no alcanzaron las del año 2007.

Por su parte, el año 2007 es eficiente frente a los 14 años restantes, esto es debido a que su fuerza laboral es mínima y su producción de acero líquido supera las cantidades de todos los demás. No existe DMU que produzca al menos lo que produce esta y que utilice como máximo lo que consume ella, exceptuando al año 2001 que también es eficiente.

El porcentaje de eficiencia representa la oportunidad de mejora para cada DMU, lo que significa que un mayor porcentaje es una mayor ineficiencia. El programa determina que el 2013 es el peor año, otorgándole una cifra de 237,76%; esto quiere decir que para la cantidad de fuerza laboral que se tiene, la producción debería superar incluso la del 2007, tomando en cuenta que la cantidad de empleados es casi el doble. Si se utilizara la fuerza laboral eficientemente, la producción del 2013 aumentaría en un 137,76%.

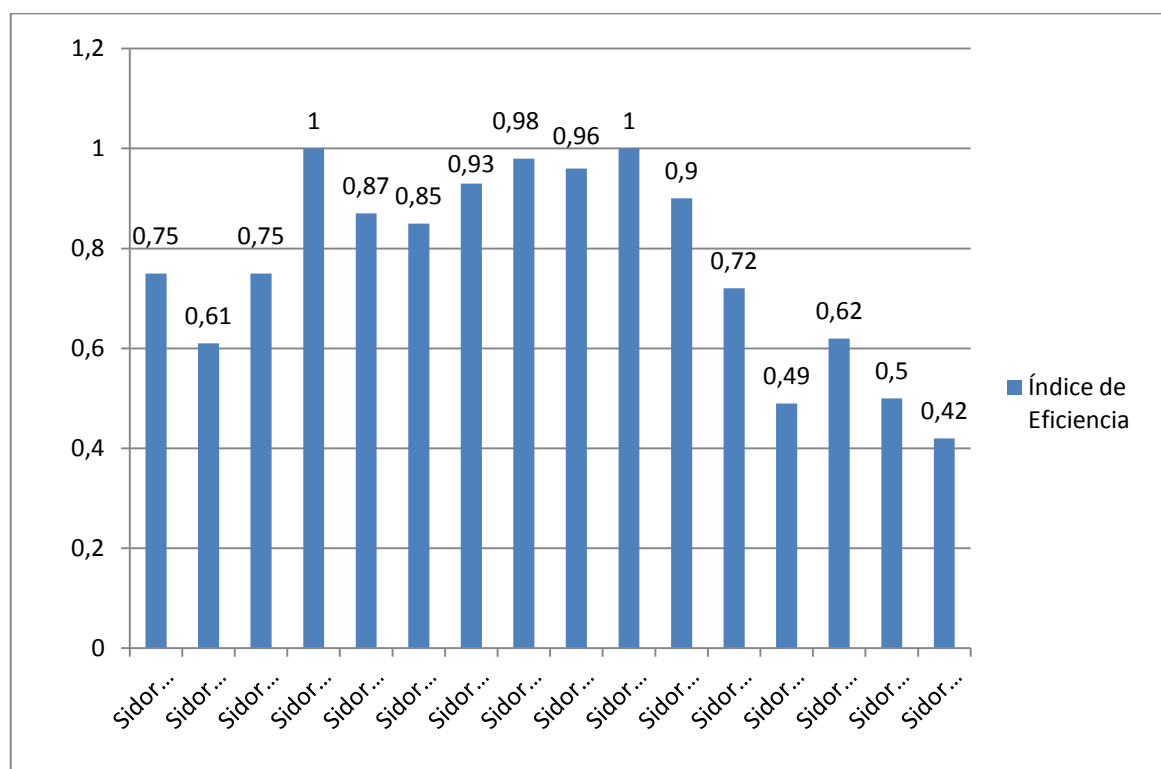
La columna de holgura de fuerza laboral señala la cantidad que se puede reducir para actuar de manera eficiente. Esto quiere decir que la cifra reflejada en cada DMU es la que debe ser deducida para alcanzar la cantidad óptima, que es la del año 2007.

Por otro lado, las holguras tanto del hierro de reducción directa como del acero líquido representan la cantidad que sería aumentada si se utilizara de mejor manera los insumos. En otras palabras, el porcentaje que excede a 100 en cada DMU es en lo que se podría aumentar el output correspondiente, lo que quiere decir que este porcentaje excedente es

multiplicado por la producción de la DMU y al sumarle la holgura a este resultado, la misma debería ser igual al año más eficiente, el 2007.

A continuación, la gráfica IV.1 muestra los índices de eficiencia, siendo los números más bajos el de peor puntaje. Debido a que el estudio es anualizado, la oportunidad de mejora es válida únicamente para el futuro, donde la tendencia señala que a mayor cantidad de empleados menor producción.

Gráfico 8: Índice de Eficiencia



Elaboración propia (2014)

Tomando en cuenta únicamente los resultados numéricos se podría intuir que la hipótesis “El régimen de propiedad afecta la eficiencia de

SIDOR, siendo superior bajo la modalidad de propiedad privada” es correcta, sin embargo, no se puede excluir el papel de la gestión. Es labor de los gerentes incentivar a los empleados y a su vez no exceder la contratación de mano de obra, ya que las consecuencias económicas que esto tiene para la empresa se traducen en menor productividad, mayores gastos en cuanto a salarios y beneficios, además del hacinamiento y entorpecimiento por la excesiva cantidad de personas.

IV.4.1 Recomendaciones de un rumbo para SIDOR

El objetivo planteado para SIDOR es que aumente su producción eficientemente y desarrolle nuevas actividades productivas. Para esto hay ciertos puntos que deben ser tratados.

Como observamos a lo largo del estudio, la fuerza laboral de SIDOR ha ido aumentando casi en un 100% desde que fue re-estatizada. Actualmente los trabajadores con mayor trayectoria en la empresa, quienes comenzaron desde sus inicios o desde la privatización, tienen una experiencia y capacitación que no se puede negar. Pero al ir incrementando esta fuerza laboral, muchos de los trabajadores actuales no tuvieron un programa de capacitación de calidad ni poseen titularidad, por lo que no tienen las capacidades que exige un trabajo de este tipo, lo cual puede entorpecer el proceso productivo.

Si bien el 2007 fue el año de mayor producción tanto de acero líquido como de HRD con 7.155 trabajadores. El año 2013 fue el que menos

producción tuvo con una fuerza laboral de 13.222, lo cual demuestra los rendimientos marginales decrecientes. SIDOR no necesita esta cantidad de trabajadores que disminuyen su eficiencia además de generar altos costos laborales a través de los contratos colectivos.

Es por esto que es necesaria la racionalización de los empleados de SIDOR y asegurarse de tener personal capacitado para el trabajo, que hayan pasado por un proceso de entrenamiento muy riguroso. Además, el contar con un menor número de trabajadores facilita negociar y cumplir con los contratos colectivos, ya que el costo para la empresa es menor y los resultados en producción mayores.

Dentro de la capacitación de los empleados, es necesario que se mantenga una fase de educación en cuanto a la cultura laboral, de manera que se eviten los accidentes y se desarrolle el trabajo de forma armónica.

En cuanto a la innovación tecnológica, la misma siempre ha estado presente en los lineamientos de la empresa, que busca constantemente la diversificación de la gama de productos y el mejoramiento de los procesos productivos. Pero para lograr la innovación tecnológica, es necesario la inversión en desarrollo de proyectos.

Actualmente los incentivos para que las empresas privadas, tanto nacionales como internacionales, inviertan se encuentran por el suelo debido al irrespeto a la propiedad privada.

Otra sugerencia importante es que los procesos mediante los cuales se realiza una contratación deben ser un proceso de licitación y de concurso en el que gane la mejor propuesta, de esta manera se le da una mayor oportunidad a distintos proveedores de un determinado producto o servicio. En el caso contrario lo que existe es el “amiguismo”, en donde un grupo selecto de personas son las contratadas sin dar oportunidad a otros de participar y por lo tanto crecer. Además de que con esta práctica se pierde la oportunidad de conseguir la mejor oferta por recibir un determinado servicio, ya que esos proveedores amañados no se interesan en ser competitivos.

Es fundamental contar con un comité directivo integrado por personas que tengan experiencia en la industria y que puedan tomar decisiones de distintos niveles de importancia sin necesitar la aprobación de un superior. Deben reunirse una vez por semana, como lo hacía cuando fue privada, para discutir lo que está sucediendo y los asuntos que se deben tratar, ya sean decisiones de mantenimiento de las maquinarias, compra de repuestos, asuntos laborales, etc. Esto facilita los procesos de decisión, de manera que asuntos urgentes puedan ser tratados con rapidez y evitar así enormes catástrofes e ineficiencias como lo sucedido con el accidente del techo de planchones por falta de mantenimiento.

Es claro que SIDOR es una empresa pública por lo que busca mejorar el bien social, aunque este no debe ser el objetivo principal de la empresa. Si no se produce lo suficiente entonces no hay productos que comercializar y por lo tanto no hay ganancias. Si no se obtienen ingresos suficientes, la empresa se debe endeudar para continuar cumpliendo con sus obligaciones, que es lo que está sucediendo actualmente. Por lo que los objetivos sociales continúan deteriorando cada vez más a SIDOR.

Si el objetivo principal fuese la realización económica, para lo cual se necesita competitividad, buscar nuevos mercados, asumir riesgos, producir al menor costo posible, etc. entonces la historia fuese otra. Al tener una empresa en bonanza económica, cumplir con obligaciones sociales resulta más fácil y sin la necesidad de comprometer la solvencia de la empresa, siempre y cuando estos objetivos se mantengan dentro de las capacidades económicas de la misma empresa y no tomen un papel principal.

Estos puntos, entre muchos otros, son primordiales para comenzar un camino de éxito para SIDOR. Sin embargo, esto no puede ser logrado o incluso considerado sin tener en cuenta el marco institucional y macroeconómico en el que la empresa se desenvuelve, ya que como se dijo anteriormente, lo macroeconómico afecta lo microeconómico, más aún en un país como Venezuela cuya economía es muy inestable y sujeta a cambios a discreción de los funcionarios del gobierno. De igual manera, los mercados internacionales representan un factor importante debido a la globalización característica de este siglo.

Todos los problemas de entorno macroeconómico e institucional, como lo son la inflación, la sobrevaluación del Bolívar, el control de cambio, los mecanismos de importación, la regulación de precios, las rentas del sector petrolero, las expropiaciones, la rigidez laboral, la migración de jóvenes venezolanos, la incertidumbre, etc. afectan los esfuerzos realizados por la empresa para tomar un nuevo y mejor rumbo. Todos estos aspectos deben ser mejorados ya que generan un marco distorsionado en el que cualquier curso de acción tomado será un fracaso. Es por esto que algún cambio que se pretenda alcanzar tendrá efecto a largo plazo; es necesario que se restituya la confianza en el país y de esta manera se atraigan inversiones y por lo tanto innovación.

Hay preocupación en el sector industrial venezolano de que estas distorsiones sean corregidas. De acuerdo con Conindustria (2014) en “Visión Venezuela Industrial 2025” las medidas y normativas que tienen efecto sobre la actividad productiva del país, aunado a la omnipresencia del Estado, ha generado una caída inmensa en los incentivos para realizar inversiones. La visión de desarrollo productivo que es planteada por el Gobierno, propietario de gran parte del núcleo económico del país, se aleja de una verdadera propuesta de desarrollo industrial propiamente dicho.

Continuando con Conindustria (2014), sugiere que debe haber un marco institucional transparente que controle tanto a lo privado como a lo público y que además haya cooperación entre ambos para lograr el desarrollo y contribuyan a mejorar la productividad. Sin embargo, la importancia del petróleo no puede ser dejada a un lado en este estudio. Citando a Conindustria (2014):

Si Venezuela no aprende a dejar los dólares del petróleo fuera del esquema de redistribución y cambia su punto de interés hacia la productividad y la competitividad, no podrá minimizar las distorsiones de base monetaria que están presentes en la economía y que se reflejan en la tasa de cambio. (p. 29)

Conindustria (2014) sugiere ciertas políticas para el desarrollo industrial de tipo horizontal, las cuales afectan a toda o gran parte de la economía, a diferencia de las de tipo vertical que se enfocan en un sector específico. Algunas de estas políticas orientadas hacia el desarrollo horizontal son:

- Mejoramiento de la infraestructura y servicios: modernización, expansión de la oferta y calidad de los servicios. Modernizar los marcos regulatorios sectoriales para que cumplan los principios de competencia y atraigan inversiones.

- Educación y mercado de trabajo: sistema educativo adaptado a las realidades del mercado laboral, entender las competencias laborales y organizar un Sistema Nacional de Certificación y Formación Profesional para garantizar un mayor número de personas capacitadas en el mercado laboral.

- Laboral: fomentar las organizaciones sindicales de manera que haya un equilibrio entre las partes, un mercado laboral flexible que se adapte fácilmente a cambios en la tecnología, acceso al conocimiento y seguridad jurídica.

- Ciencia y tecnología: inversión en innovación lo que genera mayor productividad y producción, disminución de costos, generación de empleo, etc. Al ser un mercado costoso y riesgoso, la intervención del Estado es fundamental para la inversión en investigación y desarrollo.

Para finalizar, se citará a Conindustria (2014) sobre la reindustrialización y la industrialización en Venezuela.

Por una parte se nos impone el compromiso por recuperar un acervo productivo y un quehacer con historia y mucha riqueza

aún por generar. Es poner en marcha mucho de lo que se ha acopiado hasta ahora.

...Venezuela también requiere de una propuesta paralela de industrialización que le permita materializar los esfuerzos del industrial innovador, motivador, del que asume riesgos, que responde a los retos que impone la globalización de los mercados, de quien busca y logra participar en la evolución de la tecnología y el conocimiento que imponen inexorablemente los tiempos que vivimos. (p. ii)

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1 CONCLUSIONES

La economía venezolana es altamente dependiente del sector petrolero, es por esto que estudios enfocados en distintas áreas productivas son de gran importancia e interés ya que tienen el potencial para diversificar la dinámica económica. Sin embargo en los últimos años, el sector siderúrgico estudiado a lo largo del presente trabajo, ha sufrido una disminución significativa en su producción lo que debería ser objeto de preocupación para todos los venezolanos.

Desde sus inicios SIDOR fue integrante de un proyecto muy ambicioso, y como toda empresa, ha tenido sus altos y bajos en cuanto a desempeño. En un principio fue muy prometedora, pero luego se estancó debido a los ciclos económicos característicos de la economía venezolana asociados a cambios en los precios petroleros. Posteriormente resurgió con alto valor produciendo así en 2007 cifras récord en cuanto a la producción de acero líquido. En la actualidad es víctima de un desempeño mediocre y adolece de carencia de interés en cuanto a sus objetivos de realización económica como empresa productiva.

Como se analizó a lo largo del trabajo, es necesario conocer los efectos de los ciclos económicos que afectan al aparato productivo en general. Esto se deja en evidencia con el desarrollo del Plan IV de SIDOR el cual fue ideado en una época de auge económico. El problema surgió cuando se creyó que esta situación de bonanza perduraría por un largo tiempo, es por esto que no se realizaron los ajustes económicos necesarios,

trabajando así sobre el ciclo petrolero hasta que finalmente en los años ochenta el Plan IV fue afectado por la crisis económica.

No sólo el ciclo petrolero, sino también otros factores macroeconómicos e institucionales que se han mencionado repetidamente en la investigación, son determinantes sobre la eficiencia de la empresa ya que representan obstáculos a la hora de planificar presupuestos, tomar decisiones de inversión, definir contratos laborales, entre otras. Es por esto que la solución o mejora de estos asuntos deben tener prioridad sobre decisiones empresariales internas; los esfuerzos realizados en un marco institucional y macroeconómico distorsionado se traducirán en pérdidas de capital, tiempo y eficiencia.

Es la eficiencia de la empresa la que permite conocer si existe un adecuado uso de los insumos a la hora de obtener un producto determinado. Para aproximar una medición de la eficiencia de SIDOR, se utilizó la metodología DEA la cual hizo posible el estudio de variables expresadas en diferentes unidades de medición como lo fueron la fuerza laboral y la producción tanto de acero líquido como de HRD.

Es importante señalar que, como se explicó en las limitaciones, hay muchos insumos, productos, situaciones de entorno, etc. que exceden las capacidades del presente trabajo debido a falta de acceso a la información. Utilizando la data disponible, los resultados arrojados por el programa EMS ponen en evidencia el grado de ineficiencia que resulta de la sobrecontratación de fuerza laboral sobre la producción.

En la actualidad el aumento continuo de la fuerza laboral se debe al cambio de política producto de la re-estatización que lleva a una reestructuración de los objetivos de la empresa. El objetivo de Ternium-SIDOR era mantener su rentabilidad y buscar un crecimiento de su valor, mientras que en la actualidad las políticas sociales toman el papel principal, dejando así la realización económica en un segundo plano. Esta aproximación encaja con el perfil de los gobiernos de Hugo Chávez y Nicolás Maduro quienes se rigen por una ideología socialista de beneficio al proletariado.

Continuando con los resultados del modelo, la mayoría de los años durante los cuales la empresa perteneció a Ternium-SIDOR tienen un mayor índice de eficiencia comparado con la etapa de la re-estatización. Detrás de la eficiencia de la empresa relacionada con la combinación de inputs y outputs se encuentra un factor fundamental el cual es la gerencia.

La decisión de re-estatizar tuvo como consecuencia la pérdida de un gran pilar de la empresa: la gerencia técnica. Actualmente los miembros con altos cargos no son las personas mejor preparadas para desempeñar dichas posiciones sino que ocupan cargos políticos, además de depender totalmente del gobierno a la hora de tomar cualquier tipo de decisión gerencial. Esto necesariamente lleva a una ineficiente gerencia de la empresa y a un entorpecimiento continuo en cuanto a la resolución de accidentes e incidentes, ya que sin la adecuada preparación no se puede conocer perfectamente la capacidad de acción de la empresa generando así un alto grado de ineficiencia.

Siguiendo estos lineamientos, se concluye que el tipo de propiedad de la empresa no es el factor más relevante a la hora de evaluar la eficiencia. Esta depende en mayor parte del entorno económico e institucional y de la gerencia de la empresa la cual debe estar constituida por personas expertas en el área y que tengan como objetivo la realización económica la cual se logra mediante la competitividad en el mercado. Una empresa debe depender de sí misma, esto quiere decir que si es pública no debe depender del financiamiento del Estado y si es privada no debe depender de los accionistas.

El objetivo de realización económica no implica que la empresa deje de cumplir con obligaciones sociales y aún más en el caso de ser una empresa pública que se rige según los lineamientos del Estado, sin embargo, estos compromisos deben encontrarse planificados en un presupuesto que se adapte a sus capacidades económicas, de lo contrario la gerencia y por lo tanto la empresa, fracasan.

Por esta razón no se puede concluir si la hipótesis es acertada o no, sin embargo, podemos afirmar que la hipótesis necesita un cambio de enfoque en el que se evalúe una relación gerencia-eficiencia y no empresa pública y privada-eficiencia.

V.2 RECOMENDACIONES

En el presente trabajo se estudió únicamente la eficiencia de SIDOR, siendo su propio desempeño comparado a lo largo del tiempo. Sería de gran interés extender el estudio a todas las demás empresas que se encuentren en el mismo sector para compararlas entre sí y obtener un análisis completo del sector y evaluar con mayor propiedad los efectos del marco económico e institucional sobre las empresas siderúrgicas.

Se recomienda tener acceso a información detallada de todos los insumos y productos, ya que de estos dependen los resultados del estudio. Al incluir todos los factores de producción y sus resultados, el producto demostrará en qué lugares específicamente se encuentran las fallas e ineficiencias.

Asimismo se resalta la necesidad de emplear una herramienta que permita comprobar la robustez de las variables utilizadas, por esto es importante utilizar un método de amplia aceptación, como lo es el coeficiente de correlación de rangos de Spearman.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argimón, I.; Artola, C. & González-Páramo, J. (1997).** *Empresa pública y empresa privada: Titularidad y eficiencia relativa*. España: Banco de España.
- Banker, R. D.; Charnes, A & Cooper, W. W. (1984).** *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis*. Estados Unidos: Management Science.
- Bauer, P.; Berger, A.; Ferrier, G. & Humphrey, D. (1998).** *Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: A comparison of frontier efficiency methods*. Estados Unidos: Journal of Economics and Business.
- Charnes, A.; Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978).** *Measuring the efficiency of Decision Making Units*. PAIS: European Journal of Operational Research.
- Carvalho, F.; Peixoto, H. & Ritter, A. (2008).** *Avaliação do desempenho social: Uma discussão apoiada em análise envoltória de dados (DEA) em empresas siderúrgicas no Brasil*. Brasil: 8º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade.
- Coelli, T. (2005).** *A guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (computer program)*. Australia: University of New England.

Coll, V. & Blasco O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos*. España: Publicaciones Universidad de Valencia.

Comín, F. (1995). Interpretación de *public and private ownership of British Industry, 1820- 1990*. España: Revista de economía aplicada.

Conindustria (2014). *Visión Venezuela industrial 2025*. Venezuela: Conindustria

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Publicada en Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.453 de fecha 24 de marzo del 2000. Venezuela.

Coque, Jorge (2005). *Compartir soluciones: Las cooperativas como factor de desarrollo en zonas desfavorecidas*. Madrid: Comité Económico y Social.

Cordero, J. M.; Pedraja, F. & Salinas, J. (2006). *La medición de la eficiencia en educación: Análisis de diferentes propuestas para incorporar factores no controlables*. España: XIII Encuentro de Economía Pública.

Diario el Progreso (2008, 22 de mayo). Trabajadores Accionistas Clase B no podemos ser los perdedores históricos.

<<http://diarioelprogreso.com/edi-220508/html/pag12-A.htm>>

[Consultado el 28 de septiembre de 2014]

Díaz, Ana (2014, 26 de marzo). Gobierno pagó 402,5 millones de bolívars a Accionistas B de Sidor. El Nacional.

<http://www.el-nacional.com/economia/Gobierno-millones-bolivares-accionistas-Sidor_0_379762185.html>

[Consultado el 28 de septiembre de 2014]

Drucker, P. (1991). *La gerencia de empresas*. Argentina: Edhasa.

Eco-Finanzas: Empresas privadas

<http://www.eco-finanzas.com/diccionario/E/EMPRESAS_PRIVADAS.htm>

[Consultado el 7 de agosto de 2014]

El Mundo (2014, 04 de septiembre). Trabajadores de SIDOR suscriben nuevo contrato colectivo.

<<http://www.elmundo.com.ve/noticias/economia/politicas-publicas/trabajadores-de-sidor-suscriben-nuevo-contrato--1-.aspx>>

[Consultado el 11 de octubre]

ElJoropo.com (2014, 26 de octubre). SUTISS: La nómina de SIDOR hace insostenible la capacidad de producción actual.

<<http://www.eljoropo.com/site/sutiss-la-nomina-de-sidor-hace-insostenible-la-capacidad-de-produccion-actual/>>

[Consultado el 13 de septiembre de 2014]

Farrell, M. J. (1957). *The measurement of productive efficiency*. Inglaterra: Journal of the Royal Statistical Society.

Flores, R.; Morala, B. & Rodriguez, A (2003). *Estudios de la eficiencia en la gestión de recursos de las empresas constructoras de Castilla y León: Propuesta de aplicación del análisis DEA.* España: Universidad de León

Giacalone, R. (2004). *La regionalización del acero en América Latina: El Caso del Consorcio Amazonia.* Argentina: Biblos.

Giacalone, R. (2008). *SIDOR: de cuasi monopolio estatal venezolano a parte de una multinacional latina.* Argentina: Revista de historia de la industria argentina y latinoamericana.

Golany, B. & Roll, Y. (1993). *Some extensions of techniques to handle non-discretionary factors in Data Envelopment Analysis.* Estados Unidos: Journal of Productivity Analysis.

Guerrero, Omar (1998). *El management público: Una Torre de Babel.* México: Convergencia.

Guerrero, Omar (2001). *Nuevos modelos de gestión pública.* Revista Digital Universitaria

Gumbau, M. & Maudos, J. (1996). *Eficiencia productiva sectorial en las regiones españolas: Una aproximación frontera.* España: Revista Española de Economía.

IMF Business School (2014): Las consecuencias de los accidentes
<<http://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/consecuencias-de-los-accidentes-laborales/>>
[Cosultado el 17 de agosto de 2014]

INET: Materiales y materias primas

<<http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/minerales-de-hierro.pdf>>

[Consultado el 05 de junio de 2014]

Leibenstein, H. (1966). *Allocative efficiency vs. X-Efficiency*. Estados Unidos: The American Economic Review.

Lereico, Karina (2014, 17 de enero). 1.930 Tercerizados restan por ingresar a SIDOR. El Diario de Guayana.

<<http://www.eldiariodeguayana.com.ve/laboral/3217-1-930-tercerizados-restan-por-ingresar-a-sidor.html>>

[Consultado el 3 de octubre 2014]

Ley de Privatización. Publicada en Gaceta Extraordinaria N° 5.199 de fecha 30 de diciembre de 1997. Venezuela

Ley Orgánica del Trabajo. Publicado en Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.152 de 19 de junio de 1997. Venezuela

Lobera, B.; Maravall, F. & Simarro, R.P. (1986). *Eficiencia técnica en las grandes empresas industriales de España y Europa*. España: Investigaciones Económicas.

Maudos, J. (1996). *Eficiencia, cambio técnico y productividad en el sector bancario español: Una aproximación de frontera estocástica*. España: Investigaciones Económicas

Morales, G. (2013). *Hierro y acero: Génesis y desarrollo en Venezuela*. Estados Unidos: Libros en red.

Mussi, E. (2013). *El conflicto entre los gobiernos kirchneristas y el Grupo Techint (2003-2011): Un estudio de la rentabilidad del grupo económico y su expresión política.* Argentina: X Jornadas de Sociología de la UBA.

Nieto, A. & Pirela, A. (2005, 21 de septiembre). Con tranca de la ciudad los sidoristas recibieron al presidente Chávez. Correo del Caroní.
<<http://infovenezuela.org/democracy/attachments-spanish/T6%20ST03%20P4%20V2%20Protestas%20de%20los%20sidoristas.htm>>
[Consultado el 22 de agosto de 2014]

Notitarde (2014, 25 de agosto). Falta de cemento y cabillas complica la Misión Vivienda
<<http://www.notitarde.com/Economia/Falta-de-cemento-y-cabillas-complica-la-Mision-Vivienda-2222596/2014/08/25/348636>>
[Consultado el 30 de agosto de 2014]

Organización Internacional del Trabajo: Recomendación sobre los contratos colectivos.
<http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R091>
[Consultado el 11 de octubre del 2014]

Organización Internacional del Trabajo: Convenio sobre el fomento de la negociación colectiva.
<http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_ILO_CODE:C154>
[Consultado el 11 de octubre de 2014]

Osborne D. y Gaebler T. (1992). *Reinventing government*. Estados Unidos: Addison-Wesley.

Prat, D. (2012). *Guayana: El milagro al revés. El fin de la soberanía productiva*. Venezuela: Editorial Alfa.

Payno, M. y Marquínez, J. “Metalurgia y siderurgia”. España
<<http://ocw.unican.es/enseñanzas-tecnicas/metalurgia-y-siderurgia/materiales/Bloque%204%20Siderurgia.pdf>>
[Consultado el 08 de junio de 2014]

PDVSA: Museo geológico virtual
<<http://www.pdvsa.com/lexico/museo/minerales/hierro.htm>>
[Consultado el 05 de junio de 2014]

PROVEA: Programa venezolano de educación
<<http://www.derechos.org.ve/pw/wp-content/uploads/MEMORIA-Sidor-Listo.pdf>>
[Consultado el 16 de abril de 2014]

Rangel, Clavel (2014, 6 de mayo). Paro retrasa ingreso de tercerizados a SIDOR. Correo del Caroní.
<<http://www.correodelcaroni.com/index.php/laboral/item/13347-paro-retrasa-ingresos-de-tercerizados-a-sidor>>
[Consultado el 3 de octubre de 2014]

Rangel, Clavel (2014, 19 de agosto). Reinician operaciones en SIDOR sin finiquitar decisión contractual. Correo del Caroní.
<<http://www.correodelcaroni.com/index.php/laboral/item/18359-reinician-operaciones-en-sidor-sin-reanudar-discusion-contractual>>
[Consultado el 4 de octubre de 2014]

Rangel, Clavel (2014, 1 de septiembre). CVG publica cronograma de reembolso para 1.130 Accionistas “Clase B” de Sidor. Correo del Caroní.

<<http://www.correodelcaroni.com/index.php/laboral/item/19027-prometen-publicar-este-martes-cronograma-de-reembolso-para-accionistas-b-rezagados>>

[Consultado el 28 de septiembre de 2014]

Rangel, Clavel (2014, 5 de septiembre). Dos directivos de SUTISS firman contrato impuesto por el gobierno. Correo del Caroní.

<<http://www.correodelcaroni.com/index.php/laboral/item/19249-otros-dos-directivos-de-sutiss-suscriben-el-contrato-de-sidor-bajo-mediacion-de-minindustrias>>

[Consultado el 11 de octubre de 2014]

Schuschny, A. R. (2007). *El Método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe*. Chile: CEPAL.

SIDOR

<<http://www.sidor.com.ve>>

[Consultado el 05 de junio de 2014]

SIVENSA

<<http://www.sivensa.com.ve/contenido.php?id=3>>

[Consultado el 13 de junio de 2014]

Soul, J. & Martínez, O. (2009). *Formas de resistencia y lucha contra la precarización laboral. Aproximación descriptiva a experiencias de Argentina.* Argentina: XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Asociación Latinoamericana de Sociología.

STEELCOM: Servicios y materias primas

http://www.steelcom-mc.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=37&Itemid=57&lang=es
[Consultado el 08 de junio de 2014]

Ternium

[<http://www.ternium.com/mision/>](http://www.ternium.com/mision/)
[Consultado el 13 de junio de 2014]

Ternium-SIDOR. (2008). *1998-2007. Una década de progreso.* Venezuela: Ternium SIDOR.

Urdaneta, F.; Peña, M. E.; González, B.; Casanova, A.; Cañas, J. A. & Dios-Palomares, R. (2010). *Eficiencia técnica en fincas ganaderas de doble propósito en la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela.* Venezuela: Revista Científica.

Wei, Y-M., Liao, H & Fan, Y. (2007). *An empirical analysis of energy efficiency in China's Iron and Steel Sector.* China: Elsevier