



PARTE 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Actuando en nombre propio los AUTORES o TITULARES del derecho de autor confieren a la UNIVERSIDAD DEL VALLE una Licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integra en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha en que se incluye en el Repositorio, por un plazo de cinco (5) años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del AUTOR o AUTORES. El AUTOR o AUTORES podrán dar por terminada la licencia solicitando por escrito a la UNIVERSIDAD DEL VALLE con una antelación de dos (2) meses antes de la correspondiente prórroga.

b) El AUTOR o AUTORES autorizan a la UNIVERSIDAD DEL VALLE para que en los términos establecidos en el Acuerdo 023 de 2003 emanado del Consejo Superior de la Universidad del Valle, la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas generales sobre la materia, publique la obra en el formato que el Repositorio lo requiera (impreso, digital, electrónico, óptico, usos en red o cualquier otro conocido o por conocer) y conocen que dado que se publica en Internet por este hecho circula con un alcance mundial.

c) El AUTOR o AUTORES aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto renuncian a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente Licencia y de la **Licencia Creative Commons** con que se publica.

d) El AUTOR o AUTORES manifiestan que se trata de una obra original y la realizó o realizaron sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, obra sobre la que tiene (n) los derechos que autoriza (n) y que es él o ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante la UNIVERSIDAD DEL VALLE y ante terceros. En todo caso la UNIVERSIDAD DEL VALLE se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del AUTOR o AUTORES y la fecha de publicación. Para todos los efectos la UNIVERSIDAD DEL VALLE actúa como un tercero de buena fé.

e) El AUTOR o AUTORES autorizan a la UNIVERSIDAD DEL VALLE para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión. El AUTOR o AUTORES aceptan que la UNIVERSIDAD DEL VALLE pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE,

(Si desea una versión digital del formulario, una vez esté diligenciado utilice los programas "pdfcreator" o "Dopdf", los cuales le permitirán convertir el archivo a pdf y así podrá guardarlo)



LOS AUTORES GARANTIZAN QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

PARTE 2. Autorización para publicar y permitir la consulta y uso de obras en el Repositorio Institucional.

Con base en este documento, Usted autoriza la publicación electrónica, consulta y uso de su obra por la UNIVERSIDAD DEL VALLE y sus usuarios de la siguiente manera;

a. Usted otorga una (1) **licencia especial para publicación de obras en el repositorio institucional de la UNIVERSIDAD DEL VALLE** (Parte 1) que forma parte integral del presente documento y de la que ha recibido una (1) copia.

Si autorizo ☒

No autorizo ☐

b. Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados por Usted en los literales a), y b), con la **Licencia Creative Commons Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 2.5 Colombia** cuyo texto completo se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/> y que admite conocer.

Si autorizo ☒

No autorizo ☐

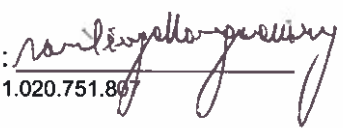
Si Usted no autoriza para que la obra sea licenciada en los términos del literal b) y opta por una opción legal diferente descríbalala¹:

En constancia de lo anterior,

Título de la obra: **ANÁLISIS COMPETITIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO**

Autores:

Nombre: **SANTIAGO VARGAS QUIROZ**

Firma: 
C.C. 1.020.751.867

Nombre:

Firma: _____
C.C. _____

Fecha: **11/05/2017**

¹ Los detalles serán expuestos de ser necesario en documento adjunto

(Si desea una versión digital del formulario, una vez esté diligenciado utilice los programas "pdfcreator" o "Dopdf", los cuales le permitirán convertir el archivo a pdf y así podrá guardarlo)

ANÁLISIS COMPETITIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO

SANTIAGO VARGAS QUIROZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

SANTIAGO DE CALI

2017

ANÁLISIS COMPETITIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO

SANTIAGO VARGAS QUIROZ

Proyecto de Grado

Director

Benjamín Betancourt

Profesor

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

SANTIAGO DE CALI

2017

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y LA METODOLOGÍA	9
1.1. ANTECEDENTES	9
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.3. OBJETIVOS	13
1.3.1. Objetivo General	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. JUSTIFICACIÓN	13
1.5. METODOLOGÍA	15
1.5.1. Recopilación documental:	15
1.5.2. Estudio del sector eléctrico colombiano.....	15
1.5.3. Benchmarking y cadena de valor	16
1.5.4. Estrategias competitivas	16
1.6. ESTADO DEL ARTE.....	16
1.7. MARCO TEÓRICO.....	21
1.7.1. Integración Económica	21
1.7.2. Marketing De Servicios	23
1.7.3. Calidad de los Servicios Públicos	25
1.7.4. Marketing Internacional	27
1.7.5. Globalización	30
1.7.6. Competitividad	33
1.7.7. Logística Internacional	35
1.7.8. Productividad	37
2. HISTORIA DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO	39
3. ANÁLISIS DE CONTEXTO	45
3.1. Normograma del sector eléctrico colombiano.....	45
3.2. Análisis de Entornos.....	47
3.2.1. Entorno Medioambiental.....	47
3.2.2. Entorno Político-legal	50
3.2.3. Entorno tecnológico	62

4. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR.....	66
4.1. Esquema de Operación del Sector Eléctrico	66
4.2. Operación del Mercado de Electricidad.....	68
4.3. Agentes Relevantes del Sector	70
4.4. Crecimiento del Sector	73
4.4.1. Demanda	73
4.4.2. Expansión de la red	74
4.5. Relaciones del Sector con Otros Países	75
4.6. Diamante Competitivo de Porter	76
4.6.1. Gobierno	76
4.6.2. Factores productivos	77
4.6.3. Cadena productiva	82
4.6.4. Demanda	93
4.6.5. Empresas del Sector.....	95
4.6.6. Azar	98
4.6.7. Gráfico Resumen Diamante Competitivo de Porter	99
5. CINCO FUERZAS COMPETITIVAS.....	101
5.1. Competidores actuales:	101
5.1.1. Intensidad de la Rivalidad:	101
5.1.2. Barreras de Salida:.....	103
5.2. Amenaza de Nuevos Entrantes:	104
5.3. Poder de Negociación de los Proveedores	107
5.4. Poder de Negociación de los Compradores:	108
5.5. Productos Sustitutivos:	108
5.6. Resultados Cinco Fuerzas Competitivas:	109
6. BENCHMARKING COMPETITIVO	112
6.1. Sector Eléctrico Alemán	112
6.1.1. Caracterización General de Alemania	112
6.1.2. Caracterización Sector Eléctrico Alemán.....	115
6.1.2.1. Estructura del sistema.....	116
6.1.2.2. Demanda de electricidad.....	119
6.1.2.3. Empresas relevantes del sector	120

6.2. Sector Eléctrico Brasileño	122
6.2.1. Caracterización General de Brasil	122
6.2.2. Caracterización Sector Eléctrico Brasileño	125
6.2.2.1. Estructura del Sistema	125
6.2.2.2. Demanda de electricidad.....	129
6.2.2.3. Empresas relevantes del sector	130
6.3. Factores de Éxito en el Sector	132
6.4. Matrices de Perfil Competitivo	135
6.5. Análisis del Estudio de Benchmarking.....	143
7. CADENA DE VALOR DEL SECTOR.....	145
7.1. Actividades primarias	146
7.1.1. Logística interna.....	146
7.1.2. Operaciones.....	148
7.1.3. Logística externa.....	150
7.1.4. Marketing y ventas	151
7.1.5. Servicio	153
7.2. Actividades de apoyo y auxiliares	154
7.2.1. Adquisiciones.....	155
7.2.2. Desarrollo de tecnología.....	156
7.2.3. Gestión de recursos humanos	157
7.2.4. Infraestructura	158
7.3. Cadena de Valor Final	160
8. ESTRATEGIAS COMPETITIVAS.....	162
8.1. Orden de mérito e Innovación tecnológica	163
8.2. Nuevos planes para nuevos clientes	165
8.3. Empresa verde.....	167
8.4. Vender más que solo electricidad.....	168
8.5. Define tu mercado y especialízate en un área	169
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	172
BIBLIOGRAFÍA	177

INTRODUCCIÓN

Los mercados de energía eléctrica han vivido una serie de grandes transformaciones desde que ocurrieron los procesos de liberalización hace ya más de 30 años. Si bien es cierto que algunos países poseen mercados mucho más abiertos y competitivos que otros, lo cierto es que en todo el mundo la competencia ha entrado de alguna u otra manera a este sector. Adicional a esta apertura, los avances tecnológicos y los nuevos jugadores han abierto un sinfín de nuevas oportunidades y las empresas han comenzado a buscar nuevas maneras de aumentar sus ganancias y ampliar sus operaciones. Desarrollos tecnológicos como los medidores inteligentes, una mayor integración de los clientes regulados y una mayor flexibilidad en la infraestructura han ayudado a expandir el mercado y a evaluar nuevas oportunidades en el sector.

La globalización también ha afectado este mercado que permanece en constante evolución y ha abierto una nueva posibilidad para las empresas que han visto como la expansión del mercado interno parece estar llegando a un punto de equilibrio y la expansión hacia nuevos mercados parece ser una opción atractiva para mantener su crecimiento. En la actualidad, varias empresas colombianas ya están empezando a incursionar en esta clase de proyectos internacionales aprovechando su alto nivel de conocimiento en el sector y las ventajas competitivas que poseen. Sin embargo, son pocos los estudios que se han hecho alrededor de esta nueva oportunidad que se observa en el sector y mucho menos se observan trabajos que establezcan las estrategias o aspectos que se deben tener en cuenta para realizar esta clase de procesos de forma exitosa.

Este trabajo aprovecha esta coyuntura y busca ser un apoyo para las empresas del sector eléctrico que deseen evaluar su desempeño competitivo y hallar estrategias que le permitan alcanzar el éxito dentro del país o para empezar sus procesos de internacionalización. En ese sentido el trabajo se centrará en un modelo de estratégico, el cual basado en un estudio sectorial detallado, debería contener todos los pasos o actividades necesarias para que cualquier empresa

colombiana del sector eléctrico pueda establecer estrategias de éxito tanto dentro del país como a nivel internacional.

El trabajo incluye un análisis histórico del sector, un estudio contextual y la caracterización del sector eléctrico nacional a partir de los cuales se elaborará un análisis de cinco fuerzas competitivas, un estudio de benchmarking, el desarrollo de la cadena de valor del sector y el planteamiento de unas estrategias de éxito en el sector. El estudio de benchmarking se hará a partir del análisis de la industria de la electricidad en Alemania y Brasil, los cuales son países de un alto interés para esta clase de trabajo ya que poseen características particulares que los convierten en una excelente guía para cualquier empresa que quiera entrar a un mercado nuevo o expandirse domésticamente. Alemania sirve de referencia por su alta competitividad, sus uso de energías renovables y porque Europa continental ha sido una de los grandes propulsores de la integración económica. Por su parte Brasil es un país de características similares a Colombia, con un excelente desarrollo de tecnologías alternativas y una economía en crecimiento. Estos países servirán de modelo para establecer en qué posición se encuentra el sector eléctrico colombiano, que ventajas posee y en que campos debe mejorar.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. Primero se presentan los antecedentes de este trabajo. En la segunda sección se formula el problema que se pretende resolver. En la tercera sección se presentan los objetivos del trabajo, tanto el general como los específicos. La justificación del trabajo es presentada enseguida y posterior a esta se plantea la metodología que se usará para realizar el trabajo. La sexta sección presenta el estado del arte de trabajos similares y que servirán de base para realizar esta investigación y luego se introducen una serie de definiciones en el marco teórico que serán fundamentales para el proyecto. Por último se presenta el cronograma de trabajo y el presupuesto para llevarlo a cabo.

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y LA METODOLOGÍA

1.1.ANTECEDENTES

La globalización ha cambiado la forma en que los mercados funcionan. El mundo cada vez parece más pequeño y todos los días nos encontramos con nuevas empresas que vienen de mercados que antes parecían lejanos y que ahora buscan invertir en todas las partes del mundo. Las barreras que antes existían poco a poco van cayendo y en cambio los incentivos para la expansión son mayores. El mercado de energía eléctrica no ha sido muy diferente a esta tendencia y los casos de empresas del sector que se expanden cada vez son mayores.

Este mercado ha cambiado bastante desde la década de los ochentas cuando se trataba de un sector principalmente controlado por los estados. Hoy es un mercado que en la mayoría de países del mundo es abierto y donde la competencia es bienvenida. Los nuevos avances tecnológicos y cambios regulatorios han flexibilizado su operación, lo cual ha ayudado a que este mercado se asemeje más a los mercados tradicionales. Todo esto ha obligado a que los diferentes agentes del mercado deban estar atentos ante cualquier nueva posibilidad y así poder aprovechar al máximo las nuevas oportunidades a la vez que se evitan las amenazas. Una de esas nuevas amenazas es la internacionalización e integración de la operación de diferentes empresas del sector eléctrico a nivel mundial. Ejemplo de ello ha sido el caso exitoso de la empresa sueca Vattenfall (Hogselius, 2009, p. 1) que logró penetrar con éxito los mercados de Alemania y Polonia.

Las empresas colombianas del sector eléctrico no han sido ajenas a este nuevo proceso y han comenzado a realizar inversiones en el extranjero. Varias empresas colombianas han invertido alrededor de \$4.7 billones en varios mercados de América Latina. Por ejemplo, Celsia ha incursionado con éxito en Panamá y Costa Rica, la Empresa de Energía de Bogotá en Guatemala, EPM en Chile e ISA ya ha entrado a varios países de Sudamérica y Centroamérica (Peña, 2014, pág. 1). Estos ejemplos de inversión de empresas nacionales en

mercados extranjeros muestran una clara tendencia de expansión de sus operaciones. Estas expansiones también se han dado en forma de una mayor integración de mercados como lo es por ejemplo el proyecto de interconexión entre Colombia y Panamá, el cual tendrá una capacidad de casi 400MW y podrá ser la puerta de entrada para una mayor integración con Centroamérica (Revista Dinero, 2014, pág. 1). De esta manera se observa como las oportunidades de expansión aumentan cada día y como el gobierno de alguna manera está dando su apoyo para que esta integración de mercados pueda ser una excelente oportunidad para las empresas nacionales.

Además de estas nuevas oportunidades de expansión, las empresas colombianas han empezado a ver las posibilidades de usar fuentes alternativas de generación para solventar algunas de las necesidades de los países y así poder entrar a competir más fácilmente. Por ejemplo, EPM está cerca de inaugurar su primer parque de generación eólico fuera de Colombia en la región de Coquimbo, en Chile. Este proyecto es bastante interesante ya que supone un ejemplo de internacionalización a la vez que se ofrece una solución alternativa de generación para un país con una alta dependencia de generación a partir de petróleo, gas y carbón (Caracol Radio, 2014, pág. 1). Del mismo modo otras industrias están aprovechando la coyuntura y quieren incursionar en este sector sin abandonar sus propios nichos de mercado. Un caso claro es la empresa Mayagüez que a la par que amplía sus operaciones en Nicaragua, usa sus procesos de cogeneración para incursionar en el sector y vender el 74% de su generación a la red eléctrica de Nicaragua (El País, 2014, pág. 1).

Todos estos ejemplos muestran como los procesos de internacionalización del sector eléctrico colombiano ya se han venido dando y que es el momento ideal para iniciar la expansión. Sin embargo, se observa que aún no se ha generado ningún tipo de modelo o estrategia por parte del sector para poder llevar a cabo una expansión a mayor escala y que permita la entrada de otros jugadores y no solo las empresas más grandes. Aquí se debe señalar que para el caso colombiano, las empresas que pueden participar directamente de estos procesos

de internacionalización son todas aquellas involucradas con la generación, distribución y comercialización de electricidad, ya que la transmisión se sigue considerando un monopolio natural.

Esta carencia de un modelo establecido para realizar estos procesos, dificulta el proceder de las empresas ya que cada nueva inversión se debe plantear desde cero y generar una estrategia particular para cada caso, lo cual aumenta los tiempos para la toma de decisiones, el consumo de recursos y el potencial de perder negocios. Se debe tener en cuenta que esta expansión es de doble vía y cada vez será más común ver empresas extranjeras interesadas en incursionar en nuestro mercado. Por ejemplo, Enel Italia está a punto de cerrar un negocio multimillonario con Endesa (empresa española), que la convertirá en la dueña mayoritaria de Emgesa y Codensa, a la vez que se convierte en socia de ISA en el proyecto de interconexión con Centroamérica (Revista Dinero, 2014, pág. 1). Estos ejemplos muestran que si las empresas nacionales no comienzan a acelerar su internacionalización o fortalecimiento en el mercado doméstico, muy pronto tendrán que enfrentarse a empresas mucho más establecidas y con mucha más experiencia en este tipo de procesos.

La internacionalización y crecimiento de las empresas nacionales puede traer grandes ventajas. Aún existen posibilidades de crecimiento para las empresas, lo cual puede ser a nivel nacional o inclusive la incursión a mercados extranjeros parece factible e interesante (Peña, 2014, pág. 1). Por otra parte, esta iniciativa de expansión no solo interesa a los agentes del mercado sino que también le interesa mucho al gobierno que ve en este proceso de internacionalización una gran fuente para aumentar la productividad del país y cuyo objetivo es transformar a Colombia en uno de los líderes de América Latina en este sector. El gobierno sabe que alrededor del sector de energía eléctrica se mueven muchas otras industrias (las empresas que fabrican cable, turbinas, tableros, empresas de ingeniería, etc.) y que de esta manera se puede convertir en una gran fuente de empleos (El Espectador, 2009, pág. 1).

Sin embargo, todas estas ventajas pueden desaparecer rápidamente si no se generan modelos claros que ayuden a agilizar el proceso. Además los modelos deben permitir elaborar una imagen del estado actual del sector colombiano para así poder encontrar las fortalezas y debilidades sobre las que se debe trabajar, a la vez que se evalúan las condiciones exteriores a las que se enfrentaran las empresas. La importancia de un modelo de este tipo, radicará en la reducción de la incertidumbre alrededor de esta nueva posibilidad de negocio y así será mucho más factible embarcarse en proyectos más ambiciosos que puedan darle muchas más ganancias al sector y en general al país.

De esta manera se observa la importancia de usar un modelo que ayude a facilitar los nuevos proyectos de expansión del sector eléctrico al ayudar a las empresas a autoevaluarse, evaluar sus posibles nuevos mercados y así generar estrategias que ayuden a reducir la incertidumbre y aumentar la magnitud. Todo este trabajo ayudará a las empresas a expandirse y a fortalecerse frente a la competencia internacional. De esta manera procedo a formular el problema.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De la reflexión anterior surge la pregunta base de mi investigación:

¿Cuáles son las estrategias competitivas más apropiadas para el sector eléctrico Colombiano a partir de las experiencias en Alemania y Brasil?

De esta manera el trabajo que aquí se propone, presentará un modelo que ayude a las empresas del sector eléctrico colombiano a elaborar estrategias competitivas que les permitan alcanzar el éxito y convertirse en líderes del mercado. Así, se busca que las empresas del sector puedan expandirse y aprovechar las nuevas coyunturas de este mercado usando un modelo que ayude a estructurar sus proyectos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una serie de estrategias competitivas y de posicionamiento que puedan utilizar las empresas del sector eléctrico colombiano en sus procesos de crecimiento, aprovechando las experiencias previas de países como Alemania y Brasil; y adaptándolas al esquema de operación nacional y de los mercados de la región.

1.3.2. Objetivos Específicos

Analizar el sector eléctrico colombiano, alemán y brasileño identificando para cada uno los elementos más característicos de cada mercado.

Evaluar el sector eléctrico colombiano usando el diamante competitivo de Porter, un estudio de fuerzas competitivas y un estudio de cadena de valor.

Desarrollar estrategias competitivas que puedan seguir las empresas del sector eléctrico colombiano que deseen realizar procesos de expansión en sus operaciones ya sea a nivel nacional como extranjero.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En los años ochenta se inició el proceso de liberalización de los mercados de energía eléctrica, dicho proceso se ha extendido a la gran mayoría de países del mundo y ha transformado de forma radical las estructuras del sector, especialmente a nivel de generación y comercialización de la electricidad. Este proceso ha generado numerosos retos los cuales en gran medida han dependido de las características particulares de cada caso. La manera en que se debía reestructurar el mercado, las regulaciones necesarias para evitar posibles daños a la operación del sistema eléctrico, los mecanismos de comercialización, los costos, etc. todos estos fueron temas que cada país ha debido solucionar para permitir una correcta operación de este nuevo mercado liberalizado. A pesar de la liberalización, poco o nada ha cambiado el esquema de operación que perciben los clientes residenciales ya que siguen percibiendo una tarifa única y además permanecen ligados a un único proveedor a diferencia de lo que ha

ocurrido con los clientes industriales que ya pueden negociar la electricidad directamente en bolsa. En ese sentido las nuevas tecnologías han traído nuevos retos y nuevas oportunidades para abrir aún mucho más los mercados. Los medidores inteligentes han penetrado en muchos mercados, en Inglaterra por ejemplo, y de esta manera se le ha permitido una mayor participación a todos los clientes, grandes o pequeños. Por otra parte las nuevas tecnologías de generación han planteado nuevos retos (y costos) no solo a nivel técnico si no que han transformado a un mercado con una demanda cada vez más alta de fuentes renovables. Sumado a todo esto, las mejoras en desarrollos técnicos han permitido tener sistemas de potencia más confiables, más distribuidos y con una mayor capacidad de operación. De esta manera comienza a surgir la idea de generar mercados regionales de electricidad y así aparece la idea de internacionalización en numerosas empresas del sector eléctrico.

La internacionalización del sector eléctrico también surge como consecuencia de un mundo mucho más globalizado en donde cada vez es más viable entrar a mercados extranjeros. A nivel de la industria del sector eléctrico empresas como la española Endesa, o la sueca Vattenfall son ejemplos claros de la creciente posibilidad de expandir operaciones fuera de su país de origen. De ahí surge la necesidad de estudiar las posibles estrategias que pueden llegar a usar las empresas del sector eléctrico colombiano para que amplíen sus operaciones a mercados extranjeros o simplemente para alcanzar el liderazgo dentro del país. Este tipo de internacionalización beneficiaría a todo el sector eléctrico a la vez que podría convertirse en una buena oportunidad para que Colombia participe en clústers de electricidad que benefician al país. Un modelo adecuado debería realizar un análisis de las características del país y sus empresas pero debería apoyarse en características de otros países que pueden aportar experiencias y mostrar oportunidades. En este sentido se encuentra que los casos de Alemania y Brasil son muy interesantes.

Alemania es un país con un alto desarrollo tecnológico, un mercado de energía eléctrica liberalizado y con una buena experiencia de empresas extranjeras que

participan en su mercado. Sin embargo la característica que más llama la atención de este mercado es su alto desarrollo a nivel de fuentes alternativas de generación. Es muy interesante ya que puede servir de modelo a alguna empresa colombiana que quiera incursionar en este tipo de fuentes y que podría recibir apoyos por el fuerte auge de este tipo de tecnologías. Por último el caso brasileño es de interés particular para Colombia, al tener un sistema de generación similar al colombiano y debido a su crecimiento en uso de biocombustibles. De esta manera se observa que el mercado de la energía eléctrica ha cambiado mucho y que sus nuevos retos están asociados con la posibilidad de internacionalizar las operaciones, lo cual se ha vuelto mucho más viable gracias a los nuevos desarrollos tecnológicos. Esto obliga a las empresas que están interesadas en dichos procesos a evaluar las estrategias más viables para entrar a los nuevos mercados y así poder ser competitivos bajo las nuevas formas de competencia en este sector.

1.5. METODOLOGÍA

El trabajo propuesto se llevará a cabo en siete fases:

1.5.1. Recopilación documental:

Esta fase inicial consiste en toda la recopilación documental que permita elaborar un análisis de entorno de cada uno de los países involucrados en el trabajo (Colombia, Brasil y Alemania). Este análisis se centra en el sector eléctrico de cada uno de los países y tendrá en cuenta los elementos más importantes de cada país. El objetivo aquí es el de caracterizar en su totalidad el sector eléctrico de cada país para realizar una comparación.

1.5.2. Estudio del sector eléctrico colombiano

En la segunda fase se realizará un análisis del sector eléctrico colombiano. Para ello primero se elaborará una recopilación histórica del sector, luego un análisis de contexto que incluya un estudio del normograma vigente y un análisis de entornos. Luego se hará una caracterización del sector que incluye un estudio del diamante de Porter. Por último se realizará un estudio de cinco fuerzas

competitivas para el sector eléctrico colombiano para establecer el estado de la competencia dentro del sector.

1.5.3. Benchmarking y cadena de valor

La tercera fase del trabajo de investigación será la elaboración de un estudio de benchmarking que buscará caracterizar el sector eléctrico de Brasil y Alemania para poder compararlo con el sector colombiano y así establecer la posición del país frente a otros países, sus posibilidades de mejora y sus fortalezas. También incluye la elaboración de la cadena de valor del sector eléctrico que permitirá determinar las actividades más relevantes del sector y las que más generan valor, es decir, las que permiten alcanzar el margen adecuado a las operaciones de las empresas.

1.5.4. Estrategias competitivas

La última fase del trabajo es la elaboración de las estrategias competitivas que deberían seguir las empresas que deseen ser más exitosas dentro del sector y que inclusive les pueden ayudar a llevar a cabo procesos de internacionalización exitosos. Estas se obtendrán a partir de toda la información recopilada en cada una de las fases previas.

1.6. ESTADO DEL ARTE

Los mercados de energía eléctrica han sido muy interesantes para diferentes ramas de estudio debido al gran cambio estructural que han vivido en las últimas décadas. Al hacer una revisión en diferentes bases de datos, se puede observar el gran interés que ha despertado el proceso de liberalización de los mercados y los efectos que ha tenido a nivel político, social, económico, etc. Sin embargo este no es el único cambio que ha generado interés por parte de diversos investigadores.

La entrada de formas alternativas de generación de electricidad, los nuevos desarrollos tecnológicos y los cambios regulatorios han generado múltiples cambios dentro de la estructura de los mercados. En ese mismo sentido, la

globalización y la idea de una mayor integración de los mercados también se ha convertido en un tema de mucho interés para diversos grupos. La globalización y la integración de los mercados interesan a muchas empresas que ven con agrado la idea de expandir sus operaciones fuera de las fronteras tradicionales y así poder aumentar sus ganancias. Obviamente el estado se interesa en este tipo de procesos ya que afectan el desempeño de un mercado muy importante para cualquier nación, no solo por su tamaño sino porque se trata de un servicio público básico.

La búsqueda realizada permitió determinar que Europa sigue siendo el principal propulsor de ideas de integración y expansión del mercado de energía eléctrica. No es un resultado sorpresivo dado el nivel de integración económica que poseen y además las facilidades geográficas que les permitiría integrar más fácilmente las infraestructuras. Por otra parte, se nota que el principal énfasis es el de entender las estrategias de integración económica, sin embargo estudios precisos sobre estrategias de internacionalización de las empresas son muy escasos y mucho más difícil encontrar documentos asociados a estrategias de marketing internacional. De cualquier manera, a continuación se presentaran muy brevemente una serie de documentos que servirán de base para el trabajo que se propone realizar.

El primer trabajo de interés es el realizado en referencia a la empresa sueca Vattenfall (Hogselius, 2009, p. 1). Esta es una empresa de propiedad estatal que se convirtió en una de las empresas con mayor participación internacional en Europa, a tal punto que su presencia es mayor fuera de Suecia y además es el competidor internacional más importante en los mercados de Polonia y Alemania (Hogselius, 2009, p. 1). Este artículo es muy interesante ya que hace un recuento histórico de la empresa desde los años ochenta, donde era la mayor fuerza en el mercado sueco, hasta el punto en que lograron penetrar con éxito el mercado Alemán hasta convertirse en la mayor fuerza extranjera.

El documento presenta un hecho de mucho interés que ya se mencionó en la sección de antecedentes. Una de las principales razones que tuvo Vattenfall para

internacionalizarse fue el hecho de que el mercado sueco de energía eléctrica comenzó a estancarse y la única posibilidad de que la empresa pudiera seguir creciendo era a través de diversificación de sus servicios o expandirse a nuevos mercados (Hogselius, 2009, p. 2). A pesar de que al comienzo la empresa se inclinó por hacer lo primero, al final una serie de presiones positivas y negativas hicieron evidente que la mejor posibilidad era la internacionalización. El artículo concluye diciendo que la internacionalización requiere de grandes cambios institucionales, la obtención de nuevas competencias y una gran paciencia para aprender (Hogselius, 2009, p. 8). Es aquí donde se halla el gran valor de este trabajo ya que de toda la bibliografía encontrada, es uno de los pocos artículos que pone en evidencia un ejemplo específico de una empresa y su lucha por internacionalizarse.

Una de las presiones positivas que enfrentó Vattenfall fue el gran apoyo que le ha dado la Unión Europea a la idea de una mayor integración del mercado de energía eléctrica. En esta dirección se encuentran varios documentos. Uno de ellos se centra en estudiar el comercio de energía eléctrica y sus efectos sobre la integración bajo un solo mercado (Boisseleau, 2002, pág. 1). Este trabajo presenta primero la importancia que tiene el comercio de energía eléctrica bajo el esquema actual de los mercados, luego evalúa la posibilidad de una integración de los mercados y a partir de este diagnóstico del estado actual plantea una serie de retos que deberá afrontar este mercado antes de poder llevar a cabo una integración del mercado exitosa (Boisseleau, 2002, pág. 4). El autor destaca principalmente la necesidad de coordinar esfuerzos para que tanto a nivel técnico como económico, sea viable unir mercados que han estado separados y cuyas infraestructuras aún siguen siendo dispares.

Un análisis mucho más detallado y profundo se presenta en el libro elaborado por (Finon & Midttun, 2004, pág. 1). Este libro se centra en analizar todos los cambios que han tenido los mercados de gas y electricidad en el ámbito europeo. El libro es bastante extenso pero cabe destacar tres capítulos fundamentales. En el capítulo 5 (Finon & Midttun, 2004, pág. 131) se hace un estudio similar al

presentado por Boisseleau y muestra una breve caracterización de los mercados de energía eléctricos y las posibles restricciones o condiciones necesarias para que se dé una adecuada integración del mercado. De nuevo llega a la conclusión de la necesidad de armonizar los mercados.

Luego en el capítulo 6 (Finon & Midttun, 2004, pág. 139) se ahonda en estas ideas y se presenta en un gran detalle los datos más característicos del mercado europeo, sus atractivos y todas las restricciones que se deben enfrentar antes de pensar en una integración económica. Aquí de nuevo se destaca la importancia de establecer marcos regulatorios y legales adecuados, la necesidad técnica de integrar los mercados y además la importancia de transformar las instituciones y las empresas (Finon & Midttun, 2004, pág. 140), algo que ya se mencionó en el caso de Vattenfall. El capítulo 9 se centra como tal en las estrategias que podrían usar las empresas, tanto de gas como de electricidad, para adaptarse a las nuevas perspectivas. Para ello muestra algunos posibles esquemas estructurales para los sectores, los elementos impulsores para generar los cambios adecuados, como el posicionamiento estratégico y da algunas ideas respecto a la posibilidad de hacer un análisis empírico (Finon & Midttun, 2004, pág. 259).

De esta manera se puede observar que el gran aporte de este texto es la descripción detallada de los requerimientos básicos para una integración del mercado y las posibles estrategias que se pueden usar. Si bien es general y se centra solo en Europa, sigue siendo una buena guía para estudiar algunos de los requerimientos que deben tener en cuenta las empresas que se quieran internacionalizar. En este punto cabe destacar un trabajo doctoral que si bien es muy técnico, permite evidenciar la importancia de tener en cuenta los elementos técnicos del balance de los mercados a la hora de pensar en unificar los mercados (Van der Veen, 2012, pág. 5). Si bien esto no entra directamente dentro de lo que debe coordinar una empresa, si puede ser un factor importante a la hora de escoger el mercado más adecuado para entrar ya que la estabilidad del sistema siempre es importante para una correcta operación.

Este estado del arte finalizará con una breve revisión del uso de las alianzas estratégicas y la importancia de la competitividad para medir el posible éxito de las empresas en sus procesos de internacionalización. Como se indicó Vattenfall hizo uso de algunos esquemas de alianzas para poder internacionalizarse, si bien no fue la razón de su éxito (Hogselius, 2009, p. 5), si son un esquema muy usado en el mundo globalizado actual. El primer trabajo es una tesis doctoral presentada por (Petz, 2012, pág. 2) que ilustra las dinámicas de la industria eléctrica y de gas dentro de la Unión Europea. El estudio se centra en su desempeño luego de los procesos de liberalización y luego evalúa las grandes ventajas competitivas que puede traer esquemas de cooperación e internacionalización. También analiza las estrategias usadas por las empresas para superar la crisis económica del 2008 (Petz, 2012, pág. 309).

Por otra parte, (Schiavone, 2012, pág. 1), hace un estudio de las fusiones y las adquisiciones dentro de la industria de la electricidad y sus efectos sobre el nivel de competitividad nacional. Revisa la literatura asociada a este tema y usa la teoría de Porter para estudiar los determinantes de la competitividad (Schiavone, 2012, pág. 4). Luego plantea un estudio del nivel de competitividad y logra identificar a países como Alemania e Inglaterra, entre otros, como los países con niveles más altos de competitividad y por ende los más preparados para aprovechar los procesos de internacionalización (Schiavone, 2012, pág. 8). Este trabajo es de mucho interés para mi investigación ya que permite observar algunos parámetros para medir la competitividad de un mercado y así poder evaluar su posible éxito ante proceso de expansión. También interesa al medir la importancia de la infraestructura como el parámetro más importante de la competitividad. Esto es de gran interés para las empresas que deseen internacionalizarse. Además los resultados presentados muestran que las fusiones o las adquisiciones pueden ser una forma exitosa de ampliar sus operaciones a otros países ya que los países donde sus empresas tenían una mayor participación en este tipo de operaciones, tenían en general mayores niveles de competitividad.

De esta forma culmina esta revisión del estado del arte, en donde se observa que los casos específicos de internacionalización han sido poco estudiados y las investigaciones sobre empresas son muy limitados. También es claro que la investigación se ha centrado en estudiar los mecanismos y condiciones necesarias para la integración de los mercados y que Europa sigue siendo el principal promotor de estas ideas. Por último se pudo evidenciar que mecanismos como las alianzas estratégicas, las fusiones o las adquisiciones son estrategias de expansión que también pueden usar las empresas del sector de energía eléctrica. A continuación se presenta el marco teórico en donde se realizan una serie de definiciones básicas para el desarrollo de este trabajo.

1.7. MARCO TEÓRICO

El desarrollo de este trabajo de investigación requiere una serie de definiciones que ayudaran a enfocar el área de estudio y que darán la conceptualización necesaria para apoyar la investigación.

1.7.1. Integración Económica

La integración económica es un factor que cada vez toma más importancia en la economía actual. De forma general se puede definir como el proceso a través del cual dos o más estados (regiones) deciden reducir las barreras que impiden el intercambio de bienes, a la vez que se buscan objetivos conjuntos. Los niveles de integración pueden variar desde mercados muy poco integrados que simplemente hacen una serie de acuerdos, hasta mercados en donde los países llegan a establecer objetivos conjuntos y en donde se alinean las políticas económicas (Burges, 2014, pág. 1). De esta forma se observa que los tipos de integración pueden ser muy variados.

Por ejemplo, algunos estudios se han centrado en analizar las grandes ventajas de no solo integrar las economías sino que además es necesaria una integración política para mejorar el desempeño (Brou & Ruta, 2011, págs. 1164-1165). En dicho estudio, se llega a la conclusión de que para que los mercados se integren adecuadamente muchas veces se necesita de una integración social y política

que ayude a mejorar su productividad, a la vez que se estimula la innovación entre otros elementos. Por otra parte muestra como ejemplos de integración como la Unión Europea han sido más exitosos que otros ya que han llevado a cabo algún nivel de integración política.

Uno de los autores más reconocidos en este tema es Bela Balassa, el cual estableció que la integración económica requería de cuatro etapas: Área de libre cambio, unión de aduanas, mercado común y finalmente unión económica (Sadek Hosny, 2013, pág. 134). En dicho artículo se establece que la primera etapa se aproxima más a una etapa en donde se dan ventajas para el intercambio, usualmente en términos de reducciones arancelarias. Luego en la segunda etapa los países involucrados en el proceso de integración establecen aranceles comunes a los países externos, sin que impliquen aranceles entre ellos. La tercera etapa permite completamente un flujo libre de bienes, capital y mano de obra. Un ejemplo claro es la unión europea, dentro de la cual los países que manejan el euro como su moneda han llegado a la última etapa, la economía común, en donde ya hay una armonización de las políticas y objetivos económicos (Sadek Hosny, 2013, pág. 134).

Obviamente esta teoría ha sufrido numerosos cambios y además se han logrado muchos avances en el tema. Por ejemplo, artículos recientes critican el hecho de que para el modelo de Balassa, el mayor estado de integración es la economía común (con una misma moneda). Sin embargo, claramente estas economías han seguido desarrollándose y varios temas siguen surgiendo. Por ejemplo en el modelo no se tocan los temas fiscales, la idea de ver esos modelos como etapas ha sido fuertemente criticada ya que no todos creen que son etapas sucesivas ni que deban estar necesariamente separadas (Andrei, 2012, págs. 58-59).

En general la integración económica tiene muchos modelos, cuyo estudio excede los propósitos de este trabajo, pero que son de mucho interés en la actualidad donde la globalización y los procesos de internacionalización cobran más fuerza cada día. Lo importante del tema es entender que la integración económica está asociada a una reducción de barreras entre dos o más estados

y en el cual según el tipo de asociación que se genere se puede clasificar de diferentes maneras. Por último se tocará el tema de integración de mercados asociado al caso de estudio: los mercados de energía eléctrica.

La integración en el caso de la electricidad tiene sus mayores restricciones en la estructura misma del mercado. Cada mercado se caracteriza por sus formas particulares de generación y funcionamiento de los mercados spot de electricidad. Entonces la integración de este mercado particular solo será posible si hay una integración regulatoria, si se reducen las barreras tecnológicas, de información y de acceso a la infraestructura (sobre todo en la transmisión) (Finon & Midttun, 2004, pág. 134). De esta forma se observa que la integración económica para que sea viable debe tener en cuenta todas las restricciones que tienen los mercados y debe tratar de armonizarlas para que el resultado sea el mejor.

1.7.2. Marketing De Servicios

El marketing de servicios no es fácil de definir ya que muchas veces ni si quiera es fácil definir lo que es un servicio (Gummesson, 2007, pág. 4). Una definición básica nos indica que el marketing de servicios se dedica a convencer a los clientes de que consumir un servicio en particular les dará algún beneficio (Gilstein, 2013, pág. 1). Este es un aspecto muy importante de este tipo de marketing ya que los servicios son un tipo de bien que en su mayoría son intangibles y esto hace necesario buscar convencer al cliente de la necesidad de obtener ese servicio para mejorar su vida u obtener alguna satisfacción. Este enfoque hace también que el marketing de servicios sea usado para generar algún tipo de relación entre cliente y producto que garantice que el cliente vuelva por más o que aun cuando el producto no sea diferente a otros, el comprador lo prefiera por los intangibles que le provee (Gilstein, 2013, pág. 1).

El marketing de servicios es relativamente nuevo en comparación a su contraparte (el marketing de productos), pero su crecimiento ha sido tan grande que la mayoría de economías se han empezado a enfocar en los servicios como

su eje central. A pesar de esto, las investigaciones se siguen enfocando en privilegiar el marketing de productos y los trabajos relacionados al marketing de servicios siguen siendo escasos (Stafford, Reilly, Grove, & Carlson, 2011, pág. 147), lo cual ha generado un desbalance entre la investigación y las necesidades reales de la economía, especialmente la norteamericana.

El marketing de servicios está fuertemente ligado con la subjetividad ya que como se mencionó previamente, muchas veces el éxito de un bien servicio radica en la fuerte relación que tiene el cliente con él. En ese sentido es necesario orientar a los trabajadores para que se centren en el cliente y a veces no tanto en el producto ya que no es raro que el cliente asocie el servicio con la persona que lo atiende (Skalen, 2009, pág. 798). De esta manera se puede decir que para que haya un marketing de servicios exitoso, los empleados se deben centrar en generar una conexión con sus clientes.

Debido a la gran cantidad de servicios que se ofrecen, se han planteado diferentes maneras de clasificarlos bajo la luz del marketing de servicios. Por ejemplo se pueden clasificar en marketing de servicios de negocios a clientes (B2C por sus siglas en inglés) o de negocios a otros negocios (B2B). Otros autores como Pluta-Olearnik realizan una clasificación asociándolo con sus posibilidades de internacionalización. Para ello hace una matriz en donde asocia el grado de intangibilidad del bien con su nivel de interacción entre el proveedor del servicio y su consumidor. A partir de este análisis encuentra tres grupos en donde el primero involucra servicios fáciles de exportar y no requiere de una inversión fuerte en el extranjero (software, música, etc.) Luego habla de un grupo que requiere de una mayor inversión y control y allí encuentra a las franquicias por ejemplo. El último grupo es para los bienes que requieren de una mayor interacción con el cliente y esto hace necesario una mayor inversión y control. La banca es un gran ejemplo (Pluta-Olearnik, 2011, pág. 181). Esta es una de tantas formas de clasificar los servicios desde la luz del marketing pero es bastante interesante dada la naturaleza del trabajo que se espera realizar.

En el marketing de servicios se caracteriza por varios tipos de interacciones que son fundamentales para su éxito. Primero el contacto entre el cliente y el representante de la empresa, sea el cajero, vendedor, etc. Será esta la primera manera en que el cliente valorará a la empresa y su deseo de seguir eligiendo dicha empresa. Luego está la interacción entre los clientes que hablan entre si y pueden afectar las decisiones de otros. Otra interacción es la que se da entre el cliente y los elementos físicos. Esto incluye la forma en que se organizan las oficinas, la señalización, etc. Una manera de interactuar reciente es la interacción con los sistemas, la cual cada vez es más apetecida por clientes que buscan realizar transacciones virtuales, etc. (Gummesson, 2007, pág. 12). Todos estos son algunos ejemplos de la interacción que tienen los clientes con el producto y que siempre debe ser la adecuada para mantener el interés del cliente el cual es el objetivo final de este marketing de servicios.

El marketing de servicios es una subclase de marketing que trata de enfocarse en una serie de bienes que suelen ser intangibles, pero que no son tan fáciles de identificar. Lo claro de este tipo de marketing es que se centra en obtener la atención del cliente y para ello usa diferentes métodos que logren agregar valor al servicio y de esta manera el cliente pueda generar una fuerte relación con su proveedor y siga eligiéndolo. El cliente es el eje central y por esta razón los empleados (y en general toda la organización) deben estar orientados a complacerlo.

1.7.3. Calidad de los Servicios Públicos

Los servicios públicos son fundamentales para cualquier sociedad ya que están directamente ligados con la calidad de vida de las personas, por esta razón es de vital importancia estudiar la calidad de estos servicios. Los servicios públicos se suelen diferenciar de los servicios tradicionales ya que suelen ser servicios de interés general y por ende las regulaciones sobre ellos son grandes. Por otra parte suelen funcionar como monopolios naturales en la mayoría de casos. Ambas condiciones los llevan a tener una fuerte presión gubernamental para asegurar su calidad (Changhong, Fujun, Ye, & Hutchinson, 2008, pág. 1055).

En la literatura se observan varias maneras de medir la calidad de los servicios. Una de ellas se centra en procesos globales en donde lo importante es medir la calidad del proceso que genera el servicio y la calidad de lo que recibe el cliente. Otro enfoque (el americano) se especializa en medir la calidad a través de 5 elementos: confiabilidad, capacidad de respuesta, empatía, aseguramiento y los elementos tangibles (Changhong, Fujun, Ye, & Hutchinson, 2008, pág. 1057). Para cada esquema existen varios modelos, los cuales van desde modelos más tradicionales, a nuevas propuestas como los modelos multinivel/multidimensionales que se usa en el artículo de Changhong (Changhong, Fujun, Ye, & Hutchinson, 2008, pág. 1058) cada uno con sus ventajas y desventajas.

Las características particulares de los servicios públicos hacen que al medir su calidad se deba tener en cuenta algunos parámetros adicionales que no se observan en otros servicios. Por ejemplo, no solo se debe tener en cuenta a los beneficiarios directos del servicio sino que además se deben incluir en el análisis a todos aquellos stakeholders de esta clase de servicios como los contribuyentes, las comunidades, el gobierno, etc. (Rhee & Rha, 2009, pág. 1491). Estos agentes adicionales interactúan entre si y sus constantes choques terminan siendo base fundamental para todas las políticas que se llevan a cabo alrededor de esta clase de servicios, lo cual puede llegar a afectar directamente la calidad del servicio.

En el artículo de Rhee se identifican cuatro elementos de la calidad de los servicios públicos: calidad del diseño, calidad del proceso, calidad del resultado y calidad de la relación (Rhee & Rha, 2009, pág. 1495). Respecto a la calidad del diseño el autor indica que es un tipo de calidad que se usa mucho en industrias manufactureras pero que se puede usar a nivel de los servicios públicos si se asocia con la calidad del diseño de las políticas, su implementación y su capacidad para tener los recursos necesarios para su operación adecuada. La calidad del proceso se asocia más a los 5 elementos mencionados en el enfoque americano de medida: confiabilidad, capacidad de respuesta, empatía,

aseguramiento y los elementos tangibles. La calidad del resultado se centra principalmente en la medida de la satisfacción del cliente y la calidad de la relación se asocia a los elementos que aseguran una relación a largo plazo entre clientes y proveedores del servicio (Rhee & Rha, 2009, págs. 1499-1508).

Estos elementos son fundamentales ya que se asocian con diferentes conceptos que afectan la percepción de calidad por parte de los consumidores. Por ejemplo la calidad de la relación está muy ligada con la satisfacción y confianza del cliente con el servicio (Rha, 2012, pág. 1885). Dicho trabajo se centra en las diferentes relaciones causales que tienen cada una de estas cuatro dimensiones de la calidad de los servicios públicos y pone de manifiesto la complejidad de este tema. A nivel latinoamericano se han hecho investigaciones en el tema y cabe destacar una que basa su estudio en uso de una matriz DOFA. En dicho trabajo se logran identificar varias estrategias que podrían ayudar a mejorar la calidad de los servicios públicos y lo hace enfocándose en la necesidad de llevar a cabo procesos de evaluación de la calidad debido a que esta clase de servicios son fundamentales para el bienestar de una sociedad. El trabajo nos plantea la necesidad de informar constantemente a los diferentes stakeholders las diferentes acciones que se llevan a cabo en términos de mejora de la calidad (Samuel, Stanescu, & Cardozo, 2011, pág. 55). Otro trabajo de interés fue el realizado por Juárez y Pérez que se centró en evaluar la percepción ciudadana frente a este tipo de servicios en una región particular de México y para ello usó un método cuantitativo a través de encuestas que les permitió conocer de primera mano la opinión de los usuarios (Juárez Hernández & Pérez Cervantes, 2013, pág. 9). La calidad en los servicios públicos es un tema que se sigue investigando con gran interés y es de vital importancia para la sociedad en general ya que esta clase particular de servicios afecta directamente la calidad de vida de las personas que los usan.

1.7.4. Marketing Internacional

El marketing internacional se usa cuando un negocio decide expandir sus operaciones a otro país. Esta decisión debe ser tomada con mucho cuidado y

requiere de un estudio detallado del país al que se quiere entrar para poder evaluar cuál es la mejor estrategia para su plan de marketing (Gould, 2008, pág. 1). En dicho artículo se establece que usualmente las empresas que llevan a cabo este tipo de planes se caracterizan por tener un producto que consideran triunfará en el mercado objetivo o tienen un fuerte deseo de ampliar su presencia internacional (Gould, 2008, pág. 1).

Entrar en un mercado extranjero es una actividad altamente compleja ya que involucra entrar en contacto con culturas diferentes y adaptarse a normas diferentes. Se puede hablar de la complejidad del marketing internacional en términos de las diferencias entre países y las dinámicas de los sistemas globales (Akaka, Vargo, & Lusch, 2013, pág. 3). La primera se considera su etapa más temprana y en donde los esfuerzos se concentraron en analizar las diferencias entre el mercado local y el mercado objetivo. Este análisis se hizo desde las perspectivas económicas sociales, antropológicas, etc. En años más recientes el esfuerzo se ha centrado en estudiar la dinámica presente en las interacciones entre las empresas y sus clientes en los nuevos sistemas globales. En esta etapa, el énfasis se ha hecho en los servicios (Akaka, Vargo, & Lusch, 2013, pág. 4).

El marketing internacional ha sido un campo que ha sido bastante estudiado desde diferentes enfoques y esto hace que la información que se encuentre sea bastante rica (Cavusgil, Deligonul, & Yaprak, 2005, pág. 1). Sin embargo, es un campo que seguirá evolucionando en los próximos años ya que la globalización y las nuevas tecnologías están cambiando la forma en que se puede entrar a nuevos mercados. Algunos de los temas que (Cavusgil, Deligonul, & Yaprak, 2005, pág. 14) plantean que serán de interés en los próximos años son la mejora del entendimiento de unos consumidores mucho más globales. También se habla de enmarcar mejor las estrategias de marketing internacional a las nuevas realidades y en general actualizar todas las estrategias para adaptarse a un mundo globalizado. En este punto el internet se puede convertir en una gran herramienta para mejorar los procesos de internacionalización. El internet facilita

crear redes de comunicación que le dan la posibilidad de aumentar el flujo de información y así poder gestionar de forma más eficiente las estrategias de las empresas. También puede ayudarles a aumentar su capacidad de operación al extender sus canales de ventas y atención al cliente entre muchas otras ventajas (Henao Posada, 2013, pág. 59).

Respecto a las estrategias cabe destacar que cada empresa debe elegir muy bien su estrategia internacional para que el proceso sea exitoso. (Bradley & Calderón, 2006) señalan la importancia de integrar aspectos como la estrategia de mercado a usar, el mecanismo de entrada al mercado y la dificultad que trae entrar a mercados internacionales muchas veces más complejos. Respecto a la entrada a mercados internacionales (Bradley & Calderón, 2006) plantean la importancia para las empresas de establecer previamente si están dispuestos a invertir grandes cantidades de recursos y si además quieren mantener un amplio control sobre sus operaciones internacionales. Obviamente no son decisiones sencillas y deben ser evaluadas en cada caso. Estos autores, también indican que es importante para cada empresa conocer mejor el mercado al que se desea entrar ya que esto facilitará el mecanismo de entrada (Bradley & Calderón, 2006). Una vez hecho esto se puede evaluar con mucha más tranquilidad las diferentes estrategias y será más probable tener éxito.

(García Sordo, Marketing Internacional, 2007) en su libro de Marketing Internacional menciona otro punto de vital importancia y es el control que se debe ejercer en este tipo de procesos. Para ello menciona la necesidad de implementar un sistema de control en donde el autor establece siete puntos a tener en cuenta. Dichos puntos buscan que la empresa fije con claridad sus objetivos y partir de esto pueda establecer los métodos de control (García Sordo, Marketing Internacional, 2007). Si se realiza bien, será más fácil para la empresa generar todo el sistema de control de forma efectiva, clarificando los responsables, como se evalúan los resultados, los estándares, etc. (García Sordo, Marketing Internacional, 2007).

Del mismo modo, el autor establece que dada la complejidad de las operaciones internacionales y su dificultad asociada, es importante que la gerencia haga un fuerte y continuo control del volumen de sus ventas, los precios, el desempeño de un producto particular, como se promocionan los productos, los canales de distribución, de su personal encargado del proceso y por supuesto deben controlar detenidamente su desempeño en términos de utilidades (García Sordo, Marketing Internacional, 2007). Por último, indica que aún si se decidió llevar un proceso de internacionalización altamente descentralizado, sigue siendo una gran responsabilidad para la oficina central mantener un grado de control sobre las operaciones internacionales (García Sordo, Marketing Internacional, 2007). Algo que sin duda hoy se facilita más gracias a los avances en comunicaciones.

En el artículo de (Henao Posada, 2013, pág. 56) se menciona otro punto que también toca (Cavusgil, Deligonul, & Yaprak, 2005, pág. 16). Existe un fuerte debate respecto a si las estrategias de marketing internacional deben buscar la estandarización o buscar modelos adaptativos. Esto quiere decir, ¿las estrategias deben ser globales o ajustadas a cada caso? Autores como (Tan & Sousa, 2013, pág. 731) han hecho estudios que evalúan los posibles efectos de este tipo de estrategias. Sin embargo aún queda bastante camino para llegar a una conclusión y algunos plantean que no se puede decidir uno sobre el otro ya que dependerá del tipo de empresa y del tipo de presiones que deba soportar, sin contar el tipo de mercado al que quiera entrar (Henao Posada, 2013, pág. 56). Se debe decir entonces que este es un campo que sigue avanzando mucho y en donde las estrategias que se pueden seguir son muy variadas y esto hace que un estudio detallado por parte de la empresa interesada en llevar a cabo un proceso de marketing internacional sea necesario.

1.7.5. Globalización

La globalización es uno de los fenómenos más estudiados en los últimos años. Su impacto en la sociedad actual es innegable y su estudio sigue siendo de alto interés para todos los campos de investigación. Si bien inicialmente la globalización se definía solo en términos de integración de mercados, hoy en día

el concepto de globalización ha comenzado a abarcar la integración cultural, social, tecnológica, financiera, etc. En ese sentido ya no se concentra solamente en el libre intercambio de bienes, sino que ahora involucra el intercambio de ideas, trabajadores, elementos culturales, etc. (Hamblet, 2014, pág. 1).

La globalización, si bien no ha sido igual de beneficiosa para todos los países, se ha convertido en un requisito indispensable para cualquier país o empresa ya que cualquier negativa a participar en este proceso, puede significar quedar por fuera del mercado (Patricia Puerto Becerra, 2010, pág. 175). La globalización ha sido la principal motivación para que muchas empresas vean la posibilidad de expandir sus operaciones y es allí donde estrategias como la del marketing internacional han encontrado un gran auge. La globalización se considera que inició luego de la revolución industrial gracias a los grandes desarrollos técnicos que permitieron la ampliación de la producción y del comercio internacional. Siguió creciendo hasta la primera guerra mundial en donde tuvo una fuerte caída. Volvió a recuperarse luego de la segunda guerra mundial donde se crearon varias instituciones internacionales que ayudaron a generar un marco de operación como el banco mundial (Torres Reina, 2011, pág. 170). Desde los años ochenta estos procesos de internacionalización y globalización siguieron creciendo a través de un aumento considerable de flujo de bienes. Finalmente la caída de la Unión Soviética y el crecimiento de la economía han ayudado a llegar a una economía mundial totalmente capitalista. Ahora estamos ante un proceso que apoyado por las nuevas tecnologías de la información, ha logrado integrar los mercados en niveles nunca antes vistos, si bien puede que el nivel de globalización de las economías se esté sobrevalorando (Torres Reina, 2011, pág. 172).

La globalización posee varios actores cuya constante influencia afecta la manera en que se desarrolla este proceso. El primer actor es el estado, o de manera más general cada uno de los países del mundo ya que este proceso está afectando claramente conceptos básicos como su soberanía (Ervin & Smith, 2008, pág. 22). Como parte de estos países encontramos a los bancos centrales que son

los encargados de llevar a cabo las políticas económicas de los países y por esta razón deben ajustar sus políticas para que los efectos de la globalización no afecten demasiado sus economías. Las organizaciones internacionales, sean gubernamentales o no gubernamentales, son claros grupos de interés que ejercen una presión cada vez más grande sobre todos los países del mundo y cuya presencia global aumenta su poder (Ervin & Smith, 2008, pág. 23). Un actor fundamental son las grandes multinacionales que han sabido aumentar su presencia y poder gracias a la globalización y por ende su influencia en cómo se manejan los mercados. De cualquier manera es claro que la globalización ha venido de la mano del crecimiento de las multinacionales (Torres Reina, 2011, pág. 173). Por último se deben tener en cuenta a las instituciones financieras internacionales que han globalizado sus inversiones lo cual les ha permitido crecer a niveles insospechados y de esta manera su presencia global ha crecido de manera exponencial. Un último elemento a tener en cuenta son los tratados de libre comercio que han dado los marcos para aumentar el flujo de los intercambios entre naciones, aportando a una economía más globalizada (Ervin & Smith, 2008, pág. 25).

Otro aspecto altamente discutido respecto a la globalización tiene que ver con las ventajas y desventajas que puede tener. Se suele decir que una de las mayores ventajas de la globalización es que los países menos desarrollados podrán aprovechar los desarrollos tecnológicos de los más avanzados y así impulsar su propia economía (Chindris-Vasoiu, 2013, pág. 19). También su economía se podría ver beneficiada con la llegada de inversiones extranjeras en busca de nuevos mercados y de reducción de costos. Por otra parte se considera que la globalización puede ayudar a mejorar la eficiencia y la competencia de los mercados (Patricia Puerto Becerra, 2010, pág. 177). Sin embargo también hay desventajas. Varios autores mencionan la pérdida de soberanía de las naciones, la dificultad de realizar políticas económicas globales, la homogenización de las culturas, etc. (Chindris-Vasoiu, 2013, pág. 21). Todo esto muestra la complejidad de la globalización, la cual no se puede evitar pero si se deben

buscar las maneras de que sus efectos sean en su mayoría positivos y que las desventajas no sean dañinas para la humanidad.

1.7.6. Competitividad

La competitividad es un elemento fundamental para todas las empresas u organizaciones en la actualidad. Existen varias maneras de definirla, por ejemplo para (Hațegan, 2012, pág. 42) se puede hablar de competitividad cuando se tiene en cuenta la capacidad de una empresa u organización para continuar compitiendo, creciendo y ser rentable a lo largo del tiempo. Sin embargo nos aclara que esta es una definición que se ajusta más a una visión microeconómica y que cuando se busca hablar a nivel macro, la definición ya no parece ser tan clara (Hațegan, 2012, pág. 42). Sin embargo cita algunas definiciones hechas por algunos organismos internacionales y es de destacar la definición que establece una relación entre la competitividad de un estado y su habilidad para mantener niveles de calidad de vida superiores, lo cual viene de la mano con empleos de primer nivel y un desarrollo sostenible (Hațegan, 2012, pág. 42).

Respecto a este debate sobre la competitividad (Lombana & Gutiérrez, 2009, pág. 7) agregan las definiciones hechas por el *Institute for Management and Development* (IMD) y el *World Economic Forum* (WEF). El IMD se centra en que la competitividad nace del ambiente de competencia que se vive dentro de una nación y que allí es donde nace el bienestar para las personas (Lombana & Gutiérrez, 2009, pág. 7). Por otra parte el WEF se basa más en las ideas de Porter las cuales basan su concepto de competitividad en una análisis mucho más estructural y en donde se plantea un diamante con cuatro esquinas fundamentales: las condiciones de los factores de producción, las condiciones de la demanda, estrategia, estructura y rivalidad, y por último los sectores relacionados y de apoyo. También tiene en cuenta dos agentes externos que afectan esta competitividad, el gobierno y el azar (Lombana & Gutiérrez, 2009, págs. 11-12).

Otro grupo de definiciones de la competitividad se han centrado en analizar el concepto en términos estáticos y dinámicos. Se considera que la competitividad es estática cuando las empresas guían sus estrategias de competitividad solo en términos de costos y precios. Son dinámicas si son grandes y constantemente están buscando nuevas estrategias para aumentar su competitividad. Este es el enfoque Schumpeteriano (Shafaeddin, 2012, pág. 4) . Dado el alcance de este trabajo no se ahondará más en este sentido pero lo presentado sirve para mostrar la complejidad del concepto.

Lo claro es que la competitividad es uno de los factores más asociados al éxito de una empresa y por esta razón mucha de la investigación reciente se ha centrado en analizar los mecanismos que pueden llegar a mejorar los niveles de competitividad. En ese sentido a parecen ideas como la administración de la competitividad como una de las funciones de una empresa para mantener y crear ventajas competitivas que puedan ayudar al éxito de la firma (Nykolyuk, 2014, pág. 1). Por ejemplo en el trabajo de (Nykolyuk, 2014, pág. 2) se presentan una serie de conceptos que se deberían tener en cuenta para desarrollar un modelo de administración de la competitividad exitoso. De esta forma se observa la importancia que se le da a este concepto en la actualidad.

En Colombia se han adelantado varios esfuerzos para estimar nuestro nivel de competitividad y como mejorarlo. (Lombana & Gutiérrez, 2009, pág. 17) y (Zambrano Vargas, 2012, pág. 183) nos presentan algunos ejemplos de cómo se ha intentado estudiar la competitividad en nuestro país. La ANDI, el CONPES y el Consejo Privado de Competitividad Colombia han logrado hacer algunas mediciones de competitividad para nuestro país (Zambrano Vargas, 2012, pág. 183) y es una muestra del interés que tiene el tema. En el mismo sentido (Lombana & Gutiérrez, 2009, pág. 18) muestra algunos ejemplos de cómo en Colombia se ha tratado el tema e incluye algunas de las recomendaciones que el mismo Porter hizo para el país (Lombana & Gutiérrez, 2009, pág. 18). De esta forma se muestra que Colombia si ha tenido un fuerte interés por medir su

competitividad pero aún nos queda un largo camino para llegar a altos niveles y mejorar así nuestro desempeño.

1.7.7. Logística Internacional

La logística internacional es un elemento de vital importancia para las empresas que tienen operaciones en diferentes países. De forma general la logística se centra en la gestión de todos los procesos que permiten llevar algún producto o servicio de un lugar a otro. Esta gestión siempre busca hacerse de la manera más eficiente y para ello usa diferentes mecanismos como el control, la planeación o el manejo de cadena de suministro para alcanzar sus objetivos (Miller, 2013, pág. 1).

La logística internacional y global cobra cada vez más fuerza ya que los movimientos cada vez se requieren hacer desde lugares más lejanos lo cual implica mayores niveles de complejidad. Esta complejidad implica una mayor cantidad de agentes y en donde uno de ellos suele ser el gobierno (Wood, 2002, págs. 5-6). Wood en su libro pone en evidencia un ejemplo de la empresa Levi Strauss (Levi's) la cual tiene una cadena de logística internacional en donde se involucran países como México, República Dominicana y Estados Unidos. Esta logística internacional aprovecha el hecho de que al fabricar sus prendas en República Dominicana reduce sus costos y como lo hace en una zona franca de dicho país puede decir con tranquilidad que sus pantalones son hechos en Estados Unidos. Esta cadena de producción es realmente compleja pero una vez ha hecho uso de un esquema de logística internacional todo el proceso se facilita (Wood, 2002, pág. 6).

La logística internacional ha evolucionado con el paso de los años. En los años 70's el énfasis estaba en mejorar la eficiencia de cada uno de los procesos de la logística como la obtención de materiales y el transporte y almacenaje de sus productos finales (Ioan, Gabriela, & Mihai, 2013, pág. 159). Luego en la década siguiente su enfoque fue el de optimizar todo el flujo de sus operaciones y usar compañías especializadas para manejar algunos de sus procesos como el

transporte de bienes o almacenar sus productos terminados. A partir de los 90's, con el inicio del uso de la redes de comunicación, el énfasis se hizo en hacer un mayor control y monitoreo de todas sus operaciones logísticas y tratar de optimizar de forma global todo el proceso productivo de la empresa (Ioan, Gabriela, & Mihai, 2013, pág. 160). Hoy el gran reto es mejorar esta logística y permitirle al cliente final tener más acceso a la información asociada a este flujo.

La logística global es un tema fundamental para las empresas que desean expandirse ya que no hay duda alguna de que su costo asociado es uno de los más grandes para cualquier actividad comercial internacional (Bowersox & Calantone, 1998, pág. 85). Aun así, los grandes avances de la logística global no están asociados a la reducción de los costos sino a una reducción de los tiempos y el alcance de sus operaciones lo cual ha permitido el desarrollo de una verdadera actividad comercial a escala global (Bowersox & Calantone, 1998, pág. 85). Otro punto que la logística global ha logrado integrar es tratar de reducir los inventarios y mantener una gran flexibilidad de transporte, esto implica una mayor cantidad de pequeños envíos y es aquí donde las empresas especializadas de envíos se han convertido en un gran aliado para muchas empresas (Bowersox & Calantone, 1998, pág. 86). Estos aspectos dan una pequeña muestra de la complejidad de la logística global, la cual se ha convertido en una gran estructura que debe proveer una gran variedad de servicios a sus clientes.

La logística global se ha adaptado a un mundo mucho más globalizado y por ende ha tenido que aprender a manejar cadenas de suministros que se extienden por varios continentes. Allí es donde algunas actividades como el outsourcing han empezado a jugar un papel fundamental para poder manejar de forma más eficiente y sencilla sus procesos (Rushton & Walker, 2007, pág. 6). Es más (Rushton & Walker, 2007, pág. 7) nos indica que cerca una gran cantidad de empresas a nivel mundial ya han sido usuarias de este tipo de actividades basadas en el outsourcing en los diferentes procesos que las conforman. Este es un fenómeno que seguirá en aumento y que si bien es algo controversial, es

de vital importancia para la logística internacional. De esta forma se puede decir que la logística internacional se ha convertido en la herramienta básica para todas las empresas que quieren participar de este mercado global y desean ser altamente competitivos.

1.7.8. Productividad

La productividad se puede explicar como un concepto económico de eficiencia ya que relaciona que tanto de las entradas se transforma para producir salidas. En ese sentido se habla de entradas como la mano de obra, los materiales, el conocimiento, etc. y la salida son los bienes producidos o los servicios ofrecidos (Flynn, 2008, pág. 1). La productividad es un índice económico fundamental para las empresas y sobre todo para las nación ya que se suele relacionar la productividad de un país con el crecimiento de su economía (Flynn, 2008, pág. 1).

Se considera que existen una serie de elementos que impulsan la productividad. Por ejemplo (Mella & Gazzola, 2013, pág. 295) nos presentan varios tipos de elementos que la impulsan. El primero son los pasivos que se refiere sobre todo a la fertilidad ya sea natural (fertilidad de la tierra) o artificial (campos irrigados). El segundo hace referencia a los activos, los cuales se asocian a las habilidades, la tecnología y la especialización que se hace de las labores. El tercero se refiere a los psicológicos que están asociados al personal de trabajo y su estado mental. Si están motivados y satisfechos muy seguramente su productividad aumentará (Mella & Gazzola, 2013, pág. 296). Luego se tienen otros impulsores cuyo origen es mucho más variado, entre ellos se encuentra la investigación, la estandarización y un ambiente de trabajo adecuado. (Mella & Gazzola, 2013, págs. 297-298). Estos ejemplos muestran la gran variedad de elementos que pueden ayudar a mejorar la productividad y cuya importancia variará según el negocio en el que se apliquen.

Dada la importancia de este parámetro para determinar el estado de salud de una empresa, sobre todo su estado de crecimiento económico varios autores

han propuesto mecanismos de medición de la productividad. (BOFIT Discussion Papers, 2013, págs. 10-13) Presenta algunos ejemplos y (Flynn, 2008, pág. 1) muestra algunas de las definiciones de los índices más usados para medir la productividad como el SFP, LP, MFP y TFP. Lo más relevante de estos índices es que ayudan a medir la productividad en el tiempo y de esta manera se vuelve un dato relevante para las estrategias de una empresa.

Otros autores hacen una relación entre productividad y competitividad y para ello han planteado una serie de elementos que se deben tener en cuenta. Por ejemplo (Baumann & Pintado, 2013, pág. 9) hablan de la importancia de cambiar la idea tradicional de productividad como una medida de eficiencia y empezar a incluir algunos elementos que llevarían a una productividad competitiva. Para ello proponen cambios culturales, educativos, ambientales y de infraestructura, desempeño, valores y el uso del benchmarking (Baumann & Pintado, 2013, pág. 10). Todos estos elementos buscan que la productividad se vuelva parte de la forma de pensamiento de las personas y las empresas y así la productividad no sea solo un índice sino un elemento adicional de competitividad.

Por último se debe destacar la importancia de la productividad en la industria de servicios y sus efectos sobre la economía en general. (Maroto-Sánchez, 2012, pág. 725) realiza un trabajo bastante detallado respecto a la relación entre productividad y la industria de servicios. En ella se evalúa el concepto común acerca de la falta de productividad de esta clase de servicio y su impacto negativo en la economía. Si bien encuentran que hay algo de verdad en esta clase de afirmaciones, el artículo indica que hace falta refinar los mecanismos de medida para obtener datos más relevantes y encontrar los puntos verdaderos a mejorar (Maroto-Sánchez, 2012, pág. 734). Se puede decir entonces que la productividad es un elemento fundamental en todos los sectores y su medición es indispensable para evaluar el crecimiento económico de un país o una empresa, y que la productividad debe ser un componente fundamental en las estrategias que buscan aumentar la competitividad.

2. HISTORIA DEL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO

En esta sección se pretende hacer una breve descripción de la historia más relevante del sector eléctrico colombiano y varios de sus hitos más relevantes. También se hará una breve presentación de los agentes más relevantes en la actualidad según su tipo de actividad en el mercado. La electricidad en Colombia llegó a finales del siglo XIX principalmente para el alumbrado en las ciudades y con iniciativas privadas. Según (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, págs. 23-26) la primera experiencia fue la *Bogotá Electric Light Co.* la cual en 1889 inaugura el alumbrado público de la ciudad y a pesar de su nombre extranjero fue fundada por colombianos que tuvieron que finalmente cerrar el negocio a comienzos del siglo XX por numerosos problemas técnicos y económicos.

En 1896 la sociedad Colectiva de Comercio Samper Brush & Cia fue fundada y en 1900 se encargó de la creación de la hidroeléctrica El Charquito en Bogotá (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 23). Esta empresa se convertiría luego en la Empresa de Energía de Bogotá (EEB) (Empresa de Energía de Bogotá, 2016, pág. 1) y además de alumbrado público, empezó a ofrecer iluminación en hogares y electricidad para algunas industrias de la capital.

En la región Caribe, los primeros alumbrados e iluminación residencial se instalaron en 1892 gracias a una planta térmica a base de carbón. También, el empresario Evaristo Obregón fundó la Compañía de Energía Eléctrica de Barranquilla principalmente para proveer electricidad a su fábrica textilera (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 25) . Esquemas similares se hicieron en diferentes ciudades de la región, pero debido a que la electricidad en esa región era muy costosa por la necesidad de importar carbón las empresas no eran muy competitivas y terminaron adquiridas por la Compañía Colombiana de Electricidad en los años 30. En general toda la costa fue atendida por empresas privadas con poca comunicación entre sí hasta que en 1967 se creó CORELCA (Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica) como un

mecanismo para coordinar las actividades entre las diferentes empresas (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 25) .

En Antioquia, el primer intento se realizó en 1895 con la Compañía Antioqueña de Instalaciones Eléctricas que tuvo capital privado y también publico por parte de algunos agentes departamentales y del municipales (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 24). La empresa tuvo un crecimiento exitoso, hasta cuando el municipio, inconforme con el manejo que se le estaba dando por parte de algunos empresarios privados decide municipalizar completamente la empresa y en 1918 decide transformarla en la Empresa de Energía Eléctrica de Medellín, la cual ya para 1955 se transforma en Empresas Públicas de Medellín (EPPM) (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 26).

Por supuesto se debe mencionar al Valle del Cauca, cuya primera incursión se dio en 1910 con la *Cali Electric Light & Power Co* que fue una empresa privada la cual construyó una hidroeléctrica en el rio Cali (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 26). Su principal uso fue el alumbrado y por supuesto dar electricidad a los ingenios que eran propiedad de la familia fundadora. En 1927, dicha empresa fue adquirida por la Compañía Colombiana de Electricidad que mantuvo todo el control del servicio hasta 1947 cuando el municipio compró todos los activos de la empresa debido al mal servicio y ya para 1961 fundó las Empresas Municipales de Cali (EMCALI) (Ochoa Franco, Smith Quintero, & Villegas Botero, 2002, pág. 26).

De esta manera se observa que las primeras empresas del país se enfocaron en proveer servicio de alumbrado, algún servicio de iluminación a residencias y por supuesto satisfacer algunas industrias de las respectivas regiones. El gran crecimiento de este sector se dio en los años 30 cuando hubo un repunte en el consumo industrial y comercial, además de su gran expansión en las residencias reemplazando el uso de combustibles (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 9). Debido al fuerte crecimiento de la población urbana luego de la segunda guerra mundial, hubo un crecimiento adicional en el consumo residencial de

electricidad. En 1938 la población colombiana era superior a los 9 millones de habitantes y se generaban 46.7MW pero ya para 1951 la población era mayor a 12 millones y la generación era de 280MW, lo cual muestra el gran crecimiento en el consumo (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 10). Este crecimiento se mantuvo de forma exponencial, y ya para los años 60 la población era de más de 17 millones con una capacidad de generación de 922MW.

Como se mencionó previamente, las primeras empresas fueron creadas con capital privado pero rápidamente el estado tuvo que intervenir tal como se mostró en los diferentes casos regionales. Por esta razón el estado, a través de la Ley 109 de 1936, junto al decreto 1606 de 1937, estableció la necesidad del estado de regular la operación de las empresas y dar su aprobación en el establecimiento tarifario, manteniendo la autonomía de las empresas (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 10). De esta manera se observa el primer intento regulatorio del país, además de los primeros actos de establecer el servicio de electricidad como un servicio público y con un ente regulatorio como lo era el Departamento de Empresas de Servicios Públicos.

Luego en 1946, se creó el Instituto Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico el cual estaba encargado de los estudios para ampliar la red eléctrica y dar apoyo financiero a los proyectos. Este junto a los intentos de los años 50, fueron los primeros actos para tratar de interconectar las diferentes regiones, lo cual fue realidad en 1966 con la firma de un convenio entre la EEEB, EEPPM, la Corporación Autónoma Regional del Cauca y el Instituto Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico para establecer los planes de interconexión y aumentar la capacidad de generación (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 11). Es evidente en ese punto que hasta la década de los 60, ya muchas empresas eran propiedad de municipios y el estado, pero que la integración era casi nula y además la regulación estaba apenas empezando.

Una de las primeras consecuencias de dicho convenio, fue la creación de Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) en 1967. Este es un hito de la historia del sector, ya que por primera vez se hablaba de una empresa específica para la

interconexión del país (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 11). Otro gran hito ocurrió en 1974, cuando el Ministerio de Minas y Petróleos se transformó en el Ministerio de Minas y Energía al cual se le encargó la tarea de estructurar y dirigir la política nacional de todas las actividades de la electricidad, es decir, la generación, transmisión y distribución (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, págs. 11-12). Es importante notar, que aún no se mencionaba la comercialización como una actividad independiente, pero por primera vez se centralizaba en un ministerio la administración del sector.

El primer gran problema del sector, fue la financiación de los diferentes proyectos lo cual puso en aprietos a diferentes empresas. Por esta razón, en 1980 se creó un fondo nacional específico para financiar los proyectos del sector (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 12). Al igual que en décadas previas, el crecimiento de la población y el desarrollo de industrias y comercios, sumado a una mayor cobertura del servicio, permitieron el crecimiento exponencial del sector hasta 1990 (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 12). Es en ese momento donde empieza la gran transformación del sector hacia el modelo que conocemos hoy en día.

Con la apertura económica y aumento de la globalización, el gobierno decidió que era necesario reducir la intervención gubernamental en los grandes sectores del país y esto por supuesto afectó al sector eléctrico. Esto, sumado a diferentes informes que mostraban problemas estructurales graves en el sector, deficiencias de calidad, problemas tarifarios y falta de proyectos relevantes, hizo que el gobierno planteara una serie de reformas (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, págs. 12-13). Por supuesto, la crisis energética de 1992 generada por un largo fenómeno del niño que puso en evidencia las fallas del sector y obligó racionamientos, también jugó un papel clave para la reforma del sector.

Estas reformas se basaron en 4 grandes pilares: el enfoque del estado en las actividades de regulación y control; abrir el mercado eléctrico a una mayor competencia; permitir la participación del sector privado y solucionar los problemas de imparcialidad de ISA. Esto se apoyó en la constitución de 1991,

en donde se cambió el papel de un estado empresario, a un estado regulador que debe garantizar que los agentes operan de forma adecuada a la vez que se presta un buen servicio a todos los usuarios (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 14). Para alcanzar estos objetivos, se crean nuevos organismos como la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) en 1992. La primera como ente encargado de la regulación y la segunda con el objetivo de hacer seguimiento al aumento de la demanda y estableciendo los planes de expansión del sector.

Para lograr llevar a cabo estas reformas, fue necesario plantear las leyes 142 y 143 de 1994 (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 14), las cuales se expondrán con mayor detalle en la próxima sección. Estas leyes se convirtieron en el marco operativo y de asignación de funciones y restricciones para el sector. Desde ese momento se realizó la liberación del mercado eléctrico del país. Ya en 1995 entró en funcionamiento el Mercado de Energía Mayorista usando el esquema de bolsa de energía en donde generadores y comercializadores pueden hacer transacciones de compra y venta de electricidad (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 15). También aparece el Centro Nacional de Despacho como ente técnico encargado de la operación del sistema. En la década del 90 la demanda estuvo marcada por un freno en el crecimiento, incluida una caída por la recesión económica de 1999. De esta manera, en el comienzo del nuevo esquema muchas empresas vieron como sus finanzas decaían y el aumento de las carteras fuera grande generando intervenciones estatales (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 16).

A comienzos del nuevo milenio, el país vio la oportunidad de abrir el mercado aún más y se realizaron algunos pactos para intercambio de electricidad con Ecuador y Venezuela en 2002, aun cuando en la realidad solo Colombia y Ecuador realizar los cambios regulatorios apropiados para llevar a cabo el proyecto (Alvarez Sierra & Tamayo Plata, 2006, pág. 16). De hecho Colombia ha aprovechado más este beneficio generando una gran cantidad de exportaciones. Esta ha sido la historia más relevante del sector, el cual mantiene esta visión de

apertura y competencia. Vale la pena mencionar que el país, para protegerse de la fuerte dependencia de fuentes hídricas creó el cargo por confiabilidad, el cual debería asegurar la disponibilidad de generación en caso de escasez de agua (XM S.A. ESP, 2016, pág. 2). Este cargo ha generado controversia recientemente ya que aparentemente en el fenómeno del niño de finales de 2015 y principios de 2016 dicho cargo por confiabilidad no ha funcionado del todo bien llevando el sistema a un punto crítico (Barguil Assis, 2015, pág. 1). Este es un punto negativo del sistema y sobre el cual el país debe trabajar.

Para finalizar esta breve reseña histórica se debe mencionar la controversial venta de ISAGEN, la cual es la tercera empresa más relevante en el área de generación y que en el 2014 generó 10609.22 GWh lo cual representa el 16.5% de toda la electricidad generada (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1). Dicha empresa, era de naturaleza pública hasta principios del año 2016 cuando fue adquirida por el grupo canadiense Brookfield Asset Management (ISAGEN S.A. ESP, 2016, pág. 3). La transacción fue de alrededor de COP\$ 6.4 billones que representan el 57.6% de las acciones de la empresa, porcentaje que poseía el estado en la empresa (El Espectador, 2016, pág. 1). Brookfield es una empresa que se dedica a administrar activos no solo en el sector eléctrico, sino también en áreas como infraestructura, propiedades alrededor del mundo e inversiones en diferentes industrias (Brookfield Asset Management, 2016, pág. 1). Con esta venta, dos de las tres empresas generadoras más grandes del país son de propiedad privada y extranjeras, lo cual muestra el grado de apertura del mercado actualmente. De esta manera culmina esta reseña histórica del sector.

3. ANÁLISIS DE CONTEXTO

En esta sección se presentará un breve resumen de los elementos fundamentales más importantes del contexto del sector eléctrico colombiano los cuales son su normograma y el análisis de los entornos ambientales y tecnológicos los cuales están fuertemente ligados al sector.

3.1. Normograma del sector eléctrico colombiano

La idea de presentar este normograma es la de explicar con claridad pero de forma breve, el marco legal y normativo que rige el sector. Tal como se mencionó brevemente en el capítulo anterior, antes de 1990 existía una integración vertical de todas las actividades, sin embargo con las leyes 142 y 143 de 1994, se cambió el modelo de competencia y se estableció un modelo desintegrado a la vez que se otorgaron funciones particulares a entes como la CREG (EEB, 2016, pág. 1). Dichas leyes han sido actualizadas a lo largo de los años pero siguen siendo el marco de referencia para la operación del sector eléctrico nacional. Hay que decir que la ley 142 es mucho más genérica ya que se centra en todos los servicios públicos domiciliarios (Congreso de la Republica de Colombia, 1994, pág. 1), pero afecta la operación del sector eléctrico en cuanto este es un servicio público. Por otra parte, el artículo 1 de la ley 143 de 1994 indica claramente que dicha ley establece el régimen de las diferentes operaciones del sector (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 1).

En la ley 143 se establecen elementos claves como la responsabilidad del ministerio de minas y energía en el aprovechamiento adecuado de las fuentes de energía (convencionales o no), se establece la necesidad de promover la libre competencia y regular las actividades que deban comportarse como monopolio natural. También, garantizar la cobertura del servicio de electricidad a todos los estratos (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 1). En dicha ley se mencionan temas fundamentales como la importancia de entregar un servicio de calidad y que cumpla con todos los requisitos técnicos y un tema fundamental para este trabajo, la reestructuración del mercado de electricidad.

En el capítulo II, artículo 11 se establecen las definiciones particulares del sector eléctrico, tal como Red Nacional de Interconexión, redes de transmisión, distribución, mercado mayorista, generación, comercialización, tipos de usuarios, etc. (Ministerio de Minas y Energía, 1994, págs. 4-5). Todas definiciones son fundamentales para la operación del mercado ya que establece los límites entre los agentes. Dicha ley, en el capítulo III, le otorga además a la UPME (La Unidad de Planeación Minero Energética) la responsabilidad de las actividades de planeación y expansión de la red eléctrica nacional entre otras funciones (Ministerio de Minas y Energía, 1994, págs. 5-7). Por otra parte, en esa misma ley se establece que la CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas) será el organismo encargado del marco regulatorio de los mercados de energía (electricidad y gas) (Ministerio de Minas y Energía, 1994, págs. 8-12).

En los capítulos subsiguientes se establecen algunas características fundamentales de varios de los agentes del mercado como los generadores (capítulo V), la interconexión (capítulo VI), la operación del sistema interconectado nacional (capítulo VII), tarifas de acceso y uso de las redes (capítulo VIII), esquemas de remuneración, etc.. En dichos capítulos se mencionan temas fundamentales como la determinación de mantener un monopolio natural en la transmisión a través de ISA (Artículo 32) (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 15). También se menciona la creación del Centro Nacional de Despacho como ente encargado de planear, supervisar y regular la operación y despacho de los diferentes agentes del mercado. Del mismo modo en el capítulo X se menciona directamente la responsabilidad del sector en la protección del medio ambiente (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 23).

Es relevante mencionar que en esta ley también se mencionan los límites de integración que pueden llegar a tener las empresas, por ejemplo en el artículo 74 (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 29) estableció claramente que ninguna empresa que pertenezca al sector eléctrico puede realizar más de una de las actividades del sector a excepción de la comercialización que se puede realizar junto a la generación y la distribución. Para finalizar se debe mencionar

un ente que si bien no es mencionado en estas leyes, si es importante y es el administrador del mercado que también actúa como operador del sistema interconectado nacional, esta empresa es XM S.A. ESP (XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. ESP, 2016, pág. 1). Esto ayuda a tener una vigilancia constante sobre las operaciones del mercado y aún más importante sobre las diferentes transacciones que se dan entre los agentes. Esto permite tener una mayor transparencia dentro del mercado.

En general estas son la leyes y organismos, que encabezados por el ministerio de minas y energía, establecen el marco regulatorio del sector. Obviamente aquí se hace un breve resumen ya que en el documento completo se pueden encontrar las definiciones con una mayor claridad y por esta razón, revisar estas dos leyes es fundamental para entender la estructura del actual esquema del sector eléctrico.

3.2. Análisis de Entornos

En esta sección se revisarán brevemente tres entornos de interés para el sector eléctrico colombiano. Este análisis se hará como un ejercicio de análisis de entornos para el país pero enfocándose en el sector eléctrico y en temas relevantes para la internacionalización, los cuales son los temas centrales de este trabajo:

3.2.1. Entorno Medioambiental

Para todas las organizaciones de hoy, el medio ambiente es uno de sus prioridades. Por esta razón un estudio de entornos no estaría completo si no se tiene en cuenta al medio ambiente. Las regulaciones en este ámbito se han hecho mucho más estrictas y las empresas que no cumplen están expuestas a sufrir grandes multas o una sanción social considerable. Dicha sanción social puede terminar con la pérdida de los clientes actuales y potenciales y por ende afecta directamente los ingresos de cualquier empresa. Por otra parte el uso de recursos naturales es muy importante no solo por lo escasos que son, sino porque cada vez se exige una mayor eficiencia para su uso y menores efectos

adversos durante su transformación. Para el sector eléctrico este es un tema de mucho interés, no solo por la disponibilidad de recursos para su operación, como sucede con las generadoras, sino ya que es una industria que debe hacer un uso eficiente de dichos recursos para ser más competitiva a la vez que cumple con las regulaciones nacionales. También se ve afectado por las regulaciones que pueden limitar el uso de ciertos procesos en beneficio de otros (fuentes de energía limpias), pero esto se hablará en mayor detalle en el siguiente entorno.

A nivel geográfico el país posee una gran variedad de ecosistemas, diferentes pisos térmicos y un terreno con varias cadenas montañosas. De resaltar en el país sus recursos naturales dentro de los cuales se encuentran el petróleo, gas natural, carbón, oro, esmeraldas, etc. (Country Watch, 2015, pág. 245). En términos de agua el país tiene 2132 kilómetros cúbicos de recursos de agua renovables y el país consume un total de 10.71 kilómetros cúbicos por año (Country Watch, 2015, pág. 246). Según dicho reporte, el consumo per cápita es de 235 metros cúbicos por año y si se desglosa por destino final del agua el 50% se usa a nivel doméstico, el 4% en industrias y el 46% restante en agricultura. De esta manera se observa la cantidad de agua que se consume en el país y como esta es usada principalmente en los hogares y en la agricultura, mientras que las industrias tienen una participación muy pequeña.

Respecto a las reservas forestales, el DANE presenta datos en donde en 1990 la superficie cubierta de bosques naturales era de 64.418.394 hectáreas, lo cual representaba el 56.4% de toda la superficie nacional. En el 2012 la superficie disminuyó a 60.013.580, lo cual representa el 52.6% (DANE, 2015, pág. 34). En ese mismo documento se establece que para el último periodo medido el promedio deforestado fue de 147.946 hectáreas por año, el cual si bien ha disminuido en los últimos años sigue siendo una cantidad considerable. Respecto al uso de la tierra, (DANE, 2015, pág. 12) presenta una matriz de la cual se puede extraer como ha cambiado el uso de la tierra en el país desde el periodo 2000-2002 a 2005-2009. Los territorios artificializados, es decir, que eran transformados a áreas urbanas pasaron de 420.050 a 374.960 hectáreas. Los

territorios agrícolas pasaron de 27'487.580 a 29'238.800 hectáreas. Estos datos muestran como de alguna manera se ha frenado un poco el aumento de las áreas urbanas y como han aumentado los cultivos. Este tipo de estudios no solo sirven para ver cómo cambia la distribución de las tierras sino también cual puede ser la tendencia de desarrollo del país.

Colombia es un país cuya población está mayoritariamente concentrada en las ciudades y esto genera problemas medio ambientales asociados a la polución del aire (Country Watch, 2015, pág. 246). Pero la situación en el campo no es mejor ya que la agricultura, la minería y la ganadería han deforestado grandes extensiones y han ayudado a la aparición de erosión del suelo. Dicho reporte señala por ejemplo el caso del Chocó que tiene una gran biodiversidad pero que la tala de árboles para obtener madera y el tráfico de drogas están amenazando sus ecosistemas (Country Watch, 2015, pág. 246). De esta manera el reporte resalta cuatro grandes amenazas ambientales. La primera es la ya mencionada deforestación por la agricultura y el mal uso de los recursos madereros. El segundo problema es la pérdida de biodiversidad que ha vivido el país, sobretodo de flora y fauna exótica. La tercera gran amenaza es el daño de suelo que para Colombia se debe principalmente por el uso excesivo de pesticidas. El cuarto es la polución del aire en las ciudades por las emisiones de los carros (Country Watch, 2015, págs. 246-247).

Respecto a recursos minerales, petroleros y de gas natural, (DANE, 2015, pág. 2) presentó que para el 2014 la extracción de petróleo disminuyó 1.9% respecto al 2013 y llegó a un valor de 361 millones de barriles. Se estima que la disponibilidad del recurso pasó de 6.6 años a 6.4. El gas natural no presentó nuevos descubrimientos y por ende su disponibilidad se mantuvo en 10.3 años. El siguiente mineral, que es de gran interés para el país es el carbón que tampoco presentó nuevos descubrimientos y sus años de reserva son de 73. Estos datos muestran como el país se ha estancado en ese sector que le representa tantos ingresos, lo cual sumado al aumento del dólar y la caída del precio del barril ha afectado fuertemente la economía del país.

El sector eléctrico tiene un fuerte interés en este tipo de entornos ya que hace un uso intensivo de recursos naturales para sus procesos de generación. Según (DANE, 2015, pág. 2) en el 2013 el consumo de energía nacional fue de 1'733.184 Terajulios. De los energéticos usados para la generación, el petróleo y el gas natural fueron los que más aumentaron su oferta. En el caso del carbón la oferta disminuyó. Respecto a los renovables la energía hidráulica decayó un 6.8% y la oferta de eólica subió 5.1%. Es de destacar que Colombia es un país que mayoritariamente genera de fuentes renovables por su alta dependencia del agua (MarketLine, 2014, pág. 10). El 74.4% proviene de fuentes renovables lo cual hace que las emisiones generadas por este sector sean relativamente bajas. Sin embargo la alta dependencia de recurso hídrico hace que la generación se vea afectada en épocas de sequía como la que se ha vivido desde el segundo semestre de 2015.

En general Colombia sigue siendo un país con una gran biodiversidad, una buena cantidad de recursos naturales y niveles de emisiones que no son tan altos respecto a otros países ya que Colombia emite 43.9 millones de toneladas de carbono (Puesto 35 a nivel mundial) (Country Watch, 2015, pág. 247). A pesar de esto el país debe mejorar sus políticas ambientales para evitar que exista un fuerte desgaste de los bosques, tierras y que exista una escasez de recursos naturales. También debería diversificar sus fuentes energéticas ya que es un país muy dependiente del agua. La importancia de este entorno radica en entender mejor la situación ambiental del país y como puede llegar a afectar el desempeño del país.

3.2.2. Entorno Político-legal

Las organizaciones deben estar siempre atentas al entorno político-legal ya que afecta directamente la manera en que pueden operar. Cualquier cambio en las políticas públicas, instituciones o inclusive en los movimientos políticos puede obligar a las empresas o en general a cualquier sector a realizar cambios sustanciales en sus estrategias. Esto se debe a que todos los agentes políticos-legales establecen el marco regulatorio sobre el cual se desempeñan las

empresas (o cualquier ciudadano) y de ahí la importancia de conocer a profundidad el entorno político sobre el que se opera. Por ejemplo si un gobierno establece regulaciones laborales nuevas, cambia su política comercial o simplemente hay un cambio de gobierno, todo esto puede cambiar de forma dramática el desempeño de una empresa que debe ser capaz de anticipar esos cambios para disminuir los posibles efectos adversos y si aprovechar las nuevas oportunidades. Este es un entorno muy amplio y por esta razón se ha decidido concentrar en las políticas o temas más asociados al tema de este trabajo de grado:

- **Políticas Públicas de Comercio Exterior**

En un mundo cada vez más globalizado, las políticas públicas de comercio exterior son fundamentales para los países ya que ayudan a establecer los esquemas bajo los cuales se harán los intercambios comerciales. Esto afecta la economía de los países pero también establece grandes amenazas u oportunidades para las empresas. Hoy en día en Colombia se han incrementado las relaciones comerciales con otros países, lo cual ha hecho mucho más dinámico el intercambio económico. Tratados de libre comercio con países como Canadá, Estados Unidos, Brasil, México, Chile, la Unión Europea, etc. (Mincomercio, Industria y Turismo, 2016, pág. 1) son un ejemplo de estos esfuerzos transnacionales por establecer relaciones comerciales claras. (Maldonado Narváez, 2014, pág. 38) indica que el artículo 226 de la constitución le ha dado el aval a este tipo de tratados y que el país inició esta tendencia desde que en 1995 se adhirió a la Organización Mundial del Comercio.

Estos tratados de libre comercio han sido siempre controversiales, no solo ante las personas sino para los mismos empresarios que han visto en estos tratados una fuente de amenaza para sus negocios, aunque para otros representan grandes oportunidades de crecimiento. La gran crítica radica en que en muchos acuerdos bilaterales se incluyen cláusulas que protegen productos particulares, o si establecen algunas normas que pueden terminar favoreciendo al país más grande, del mismo modo que al final pareciera que dichos acuerdos no permiten

que el producto exportado sea tratado igual que el nacional (Maldonado Narváez, 2014, págs. 39-40). En ese sentido se pueden encontrar diferentes artículos o estudios que evalúan acuerdos específicos o las reglas de origen con los que son elaborados como es el caso del trabajo de (Maldonado Narváez, 2014, pág. 42). Otros trabajos se han centrado en evaluar específicamente tratados como el existente entre Colombia y Estados Unidos (Hernández, 2014, pág. 67) o en evaluar los efectos sobre parámetros específicos como lo hace (Siroën, 2013, pág. 115) que estudia las disposiciones laborales en los tratados.

El propósito de esta sección es dejar en evidencia el hecho de que Colombia ha llevado una política de comercio exterior reciente que ha favorecido la firma de TLC's y este es un factor que deben tener en cuenta las empresas. Se podría decir que a nivel industrial los TLC's pueden ser excelentes herramientas para obtener insumos, maquinaria y tecnología. Esto puede ayudar a mejorar su competitividad ya que podrían acceder a tecnología de punta para mejorar sus operaciones. Ese mismo efecto positivo lo observan las empresas que exportan en grandes cantidades ya que abre nuevos mercados. En el otro costado están las empresas que se ven desplazados o pierden parte de su mercado por la entrada de productos extranjeros. En el caso del sector eléctrico es importante tener en cuenta este tipo de acuerdos porque pueden ayudar a las empresas a entrar a nuevos mercados, pero deben estar preparados ante la entrada de nuevas empresas extranjeras con una amplia experiencia que pueden llegar a cambiar el mercado. Los efectos en Colombia están aún por verse, sobre todo con los acuerdos más grandes y por ende es una variable a seguir en los próximos años.

- **Política Fiscal**

Un aspecto político fundamental para las empresas es la política fiscal. Este aspecto se asocia a todas las decisiones gubernamentales que afectan el presupuesto del país. Esta política va de la mano de los impuestos, los cuales son una gran fuente de ingresos para cualquier país. Las empresas deben estar muy atentas a cualquier cambio en esta política ya que pueden afectar sus

ganancias. Colombia se encuentra actualmente en un momento decisivo en su política fiscal ya que debido a la caída de los precios del petróleo, el gobierno se ha visto obligado a tomar decisiones para reducir los efectos de una reducción en el flujo de sus ingresos asociados al petróleo (IHS, 2015, pág. 10). Este efecto se ha comenzado a ver y prueba de esto ha sido el aumento del porcentaje de algunos impuestos como el IVA que grava la mayoría de bienes y servicios. Por otra parte se ha comenzado a hablar de una nueva reforma tributaria para aumentar la recolección de impuestos.

Las reformas tributarias siempre son un gran elemento al que se debe estar atento ya que puede generar un cambio en el grupo de impuestos que se deben pagar y si esta reforma implica un aumento de las bases gravables o de los valores a pagar, las empresas serán altamente afectadas ya que tendrán que buscar nuevas maneras de afrontar estas reducciones a sus utilidades. Estas reformas también afectan de forma indirecta cuando se aumentan los productos afectados por impuestos como el IVA o si a productos como la gasolina se le aumenta la sobretasa generando sobre costos.

Las políticas fiscales no solo generan problemas, una política fiscal puede beneficiar a una empresa si se asocia con exenciones a impuestos por realizar alguna actividad particular o si por ejemplo se autorizan nuevas zonas francas reduciendo la carga tributaria. Estas acciones van muy asociadas al siguiente tema pero están asociadas a políticas fiscales más amigables con las personas y las empresas. En general este es un elemento del entorno al que las empresas le prestan mucha atención por su gran impacto sobre las utilidades.

Para finalizar esta sección vale la pena presentar una pequeña comparación entre Colombia y otros países para presentar brevemente su política fiscal. En (Mora Cortés, 2015, pág. 159) se presentan algunos datos de la política tributaria del país y se compara con otros países. En dicho artículo se menciona como en America Latina los impuestos no se han diseñado como una forma de redistribuir ingresos y lograr mayor equidad sino como un mecanismo para obtener más ingresos. Por ello ha sido común evitar usar fuertes impuestos sobre los ingresos

o la riqueza (Mora Cortés, 2015, pág. 160). Aquí se observa una primera diferencia entre Colombia y otros países, ya que por ejemplo en Europa el índice Gini (índice que mide la desigualdad) es de 0.46 sin contar la política fiscal y si se aplica el índice se reduce a 0.31 demostrando una mejora en la redistribución del ingreso (Mora Cortés, 2015, pág. 160). En ese mismo artículo se indica que para Colombia el índice Gini antes de la política es de 0.56 y después de ella es de 0.53, lo cual demuestra el poco efecto que genera en la reducción de las desigualdades.

Otra diferencia radica en que la mayoría de países de la OCDE los impuestos sobre la renta y la propiedad representan más del 40% e impuestos como el IVA están cerca del 20%. En Latinoamérica la renta es de menos del 30% y el IVA en cambio es superior al 35% (Mora Cortés, 2015, págs. 162-163). Esto explica en gran medida porque los impuestos en Latinoamérica no reducen la desigualdad. Por ultimo vale la pena resaltar el porcentaje del PIB que representan los impuestos en donde para Colombia es de alrededor 15.6% del PIB, valores similares al del resto de la región. En cambio en otros países como los nórdicos ese valor asciende hasta casi el 47% del PIB (Mora Cortés, 2015, pág. 164). Estos valores dan una idea de los objetivos de cada país con su política fiscal pero también debería indicarles a los inversionistas el nivel de impuestos que enfrentarían y en qué dirección puede cambiar esta política.

- **Políticas Públicas Apoyo a Industria:**

Colombia es un país que ha tenido un crecimiento económico significativo en los últimos años, pero con un muy pobre desempeño a nivel industrial. Esto es un aspecto preocupante, ya que la industria genera gran cantidad de empleos y además su producción tiene el potencial de generar mayores ingresos que la producción del sector primario. Esto se hace especialmente importante si se tiene en cuenta el fuerte deseo del país de convertirse en un exportador de bienes y servicios. Este hecho no ha sido ajeno al gobierno y para ello han desarrollado una serie de programas para tratar de ayudar a todo tipo de empresas (Programa de Transformación Productiva, 2016, pág. 1). Dentro de los

sectores que se mencionan en dicho programa están empresas de sectores como el de la energía eléctrica que es de interés para este trabajo.

Cualquier tipo de política que busque apoyar a la industria suele ser positivo por varias razones ya que cualquier ayuda que el gobierno haga a las industrias (reducciones tributarias, creación de zonas francas, apoyo a la investigación, etc.) las beneficia directamente, al permitirle mejorar sus procesos productivos, reducir costos, aprovechar nuevas oportunidades de mercado, etc. En (Presidencia de la República, 2015, pág. 23) el gobierno menciona la innovación como un eje para la prosperidad y para ello ha apoyado fondos de ciencia, tecnología e innovación a partir de las regalías. También se mencionan apoyos para proyectos de investigación en los cuales se apoyaban a empresas con instrumentos de innovación. Por otra parte se plantea un fortalecimiento del aparato productivo con una inversión de COP\$6.2 billones que ayudaron a 531.000 microempresas (Presidencia de la República, 2015, págs. 23-25). Estos son algunos de los ejemplos que plantea el gobierno de apoyo a las empresas, incluidos algunas industrias. Si han sido exitosos o no aún no se ha determinado.

Estas políticas de apoyo a las empresas también afectan a las industrias, ya que una mayor inversión en educación y en formación de trabajadores calificados mejora el nivel de productividad de las industrias. Si a esto se le suma una mayor investigación se puede llegar a pensar en la generación de clústers de diferentes sectores industriales que aprovechen ese trabajo conjunto y puedan posicionar sus empresas a nivel nacional e internacional. De la mano de esta clase de políticas están las asociadas a infraestructura que se mencionaran en breve.

- **Políticas Públicas de Infraestructura**

Una de las mayores debilidades de Colombia es la infraestructura la cual es fundamental para mejorar la competitividad de las empresas, especialmente de las manufactureras. En términos de infraestructura Colombia debe mejorar en todas las áreas, por ejemplo se debe mejorar la infraestructura de transporte, de educación, tecnologías de la información, servicios públicos, etc. A nivel industrial toda esta falta de infraestructura se suele traducir en sobrecostos o en

una menor calidad de las condiciones para operar (una mano de obra menos calificada).

Específicamente para el caso de las industrias hay una serie de problemas en infraestructura en el país que afectan sus operaciones y de ahí la importancia de las políticas públicas asociadas a este tema. El primero de ellos es la falta de infraestructura en transporte, que genera sobrecostos para las empresas que deben transportar sus materias primas desde lugares remotos usando vías en mal estado y donde el acceso a los recursos es difícil. Esto sin tener en cuenta los problemas de seguridad los cuales también generan sobrecostos. Luego de hacer el producto de nuevo hay sobrecostos en el transporte para llevarlo a sus clientes en donde hay que sumar además los costos asociados a impuestos y si son de exportación, los costos aduaneros que dada la pobre infraestructura de puertos y aeropuertos son altos. Este es un claro ejemplo de lo que usualmente los empresarios mencionan como la ironía de que a veces es más costoso poner un producto en Buenaventura, que enviarlo desde Buenaventura a China.

Otro problema generado por la falta de infraestructura se observa a nivel de infraestructura educativa y de investigación, ya que las empresas se verían muy beneficiadas de tener trabajadores mucho más preparados que puedan ser capaces de aportar su conocimiento en la mejora de su producción. Para ello el gobierno ha diseñado una serie de políticas públicas como las que se observan en (Presidencia de la República, 2015, págs. 26-27) que buscan claramente mejorar la infraestructura como eje central de la competitividad del país. La inversión en las nuevas Megaobras 4G y un posible aumento en el presupuesto de Colciencias y otros entes que apoyan la investigación pueden ser cruciales para que el país y específicamente las industrias se puedan ver beneficiados.

- **Marco legal**

El marco legal del trabajo que aquí se propone se fundamenta en el estudio de las diferentes normatividades que regulan todo proceso de internacionalización. Específicamente se estudiará el marco legal colombiano ya que las empresas que harán uso del modelo son las empresas del sector eléctrico del país. Dentro

de esta revisión entrarán algunos documentos CONPES y otros planes desarrollados por el gobierno en materia de internacionalización de operaciones y exportaciones que pueden llegar a afectar a las empresas del país durante la implementación de sus modelos de marketing internacional. Al mismo tiempo se hará una revisión teórica de algunos elementos de corte legal que deben tener en cuenta las empresas una vez decidan ampliar sus operaciones.

La ampliación de las operaciones a nuevas fronteras implica una serie de desafíos a todo nivel. Uno de estos grandes desafíos es el marco legal al que se tendrá que enfrentar la empresa en su nuevo destino y las barreras que su propio país imponga a esta clase de procesos. En ese sentido es fundamental entender las diferentes políticas comerciales que existen y sus posibles efectos. Según (Caicedo, 2002) las políticas comerciales son diseñadas por los países para afrontar los diferentes elementos que caracterizan el comercio internacional. (Caicedo, 2002) establece que usualmente la política comercial se divide en las medidas arancelarias (impuestos a la entrada de productos) y medidas alternativas como cuotas fijas de importaciones, restricciones de entrada, etc. Estas políticas comerciales serán muy importantes ya que definirán la facilidad con la que las empresas podrán entrar al nuevo país o si deben cambiar su estrategia para facilitar su éxito.

Además de tener en cuenta estas políticas comerciales es importante entender que el entorno legal también consiste en las diferentes leyes que afectarán la operación de la empresa en su país de destino. (Kotler, 2000) Hace evidente que muchas naciones han usado leyes para favorecer o desestimular ciertas empresas. Esto es un punto importante a tener en cuenta ya que una empresa deseosa de expandir sus operaciones, muy seguramente preferirá incursionar en un mercado donde las leyes le son favorables, en comparación con uno donde encontrará gran resistencia gubernamental. (Kotler, 2000) Señala que las leyes relativas a las empresas suelen buscar tres objetivos: proteger a las empresas de la competencia desleal, proteger a los clientes de malas prácticas empresariales y proteger a la sociedad de las malas prácticas de las empresas.

En este último grupo entran las leyes que protegen el medio ambiente. Por otra parte, el autor también destaca que dentro del entorno legal de las empresas se debe tener en cuenta a los diversos grupos de presión existentes y que pueden afectar gravemente la imagen de una empresa, razón por la cual muchas empresas han tenido que generar oficinas enteras solo para lidiar con estos grupos (Kotler, 2000). Por esta razón resulta evidente la importancia de reconocer las grandes restricciones que plantean las leyes y los grupos de presión para la operación de cualquier empresa (Kotler, 2000).

(García Sordo, Marketing Internacional, 2007) hace una revisión interesante de los tipos de sistemas legales presentes en el mundo. Si bien cada país tiene leyes propias, en general todos están basados en estos cuatro sistemas: ley civil (el más común en el mundo), ley común (países anglosajones), ley islámica (países árabes) y ley socialista (antigua Unión Soviética, China y otros países). Cada sistema representa condiciones de trabajo diferentes que a la larga se convierten en barreras para las negociaciones internacionales (García Sordo, Marketing Internacional, 2007). Esto se entiende mejor si se señala que cada empresa trasnacional debe ajustar sus acciones a tres sistemas legales como mínimo. Las leyes de su país de origen, las leyes del país objetivo y las leyes internacionales que apliquen.

Debido a esta falta de uniformidad de leyes el derecho internacional se ha convertido en una gran herramienta para solucionar conflictos (García Sordo, Marketing Internacional, 2007). A pesar de que muchas de estas regulaciones internacionales no son aceptadas por todos los países del mundo, estos tratados o acuerdos son muy importantes a la hora de hacer negocios internacionales y esto hace que sea necesario que las empresas conozcan estos acuerdos y estén preparados para adaptarse a ellos. Uno de los ejemplos en donde las empresas se ven enfrentados a este tipo de regulaciones ocurre cuando deben determinar qué sistema legal se debe encargarse de solucionar cualquier tipo de conflicto que ocurra (García Sordo, Marketing Internacional, 2007). Esta no es una tarea fácil ya que, como lo menciona el autor, los tribunales como la Haya se encargan de

conflictos entre países y no hay tribunales especializados para conflictos entre empresas o un gobierno. Existen canales para tratar de solucionar estos desacuerdos (García Sordo, Marketing Internacional, 2007), pero es tarea importante de la empresa identificar sus posibles canales de disputa en caso de ser necesario.

De esta manera se ha expuesto como las empresas deben ser conscientes de la importancia de conocer las políticas comerciales del país de origen y de destino. Además se hace fundamental conocer las leyes a las que se enfrentarán para evitar posibles sanciones ya que tal vez lo que sea legal en un país no lo es en otro. El entorno político-legal es pues uno de los entornos más importantes a tener en cuenta por parte de las empresas deseosas por expandirse ya que a veces puede estar sujeto a elementos externos de difícil control que afectan todas sus operaciones. (Hollensen & Arteaga Ortiz, 2010) exponen el caso de muchas empresas estadounidenses que se vieron forzadas a salir de Sudáfrica debido a la fuerte presión política que sufrieron. Inclusive la presión llegó hasta empresas cuyo país de origen tal vez no generó presiones pero sufrieron boicots en sus operaciones en países como Estados Unidos. Este es un ejemplo claro de la dificultad que trae consigo este entorno político-legal de las empresas.

Para finalizar esta breve revisión sobre el marco legal y los elementos a tener en cuenta, varios autores señalan los pasos para analizar los riesgos asociados a esta variable. El primero de ellos consiste en evaluar cuáles son los aspectos político-legales que más efectos tendría sobre la empresa (Hollensen & Arteaga Ortiz, 2010). Para las empresas del sector eléctrico muy seguramente no resultará significativo una reforma agraria, pero si un cambio de políticas energéticas. Una vez identificados los riesgos, se deben evaluar identificando el impacto que podrían generar. Para ello se debe determinar qué los puede causar y sus posibles efectos. Además de determinar que tanto podría intervenir el gobierno (Hollensen & Arteaga Ortiz, 2010). El último paso es tratar de superar esos riesgos generando buenas relaciones con todos los posibles grupos de

presión, es decir, con el estado, sus clientes, sus trabajadores y con la comunidad (Hollensen & Arteaga Ortiz, 2010).

Una vez se ha presentado de forma general los riesgos legales y políticos asociados a la internacionalización, se ahondará en el caso colombiano. (Ramírez Molinares, 2011, pág. 174) destaca que Colombia ha realizado grandes avances en términos del marco legal alrededor de la inversión extranjera. Muy pocos sectores siguen protegidos ante la inversión foránea y muchos procedimientos burocráticos se han flexibilizado (Ramírez Molinares, 2011, pág. 164). Esto ha hecho que Colombia sea un país mucho más estable. Una serie de legislaciones y documentos CONPES han ayudado a facilitar todos estos procesos y le han dado un gran impulso a la inversión extranjera.

Estos elementos son interesantes para este trabajo ya que aun cuando el interés es evaluar la posible expansión de las empresas nacionales, es importante señalar que Colombia ya ha generado un buen marco de política comercial y esto beneficia a las empresas que se quieran expandir. (Ramírez Molinares, 2011, pág. 174) Establece que el país ha generado los mecanismos adecuados para permitir la asociación entre empresas y así las joint ventures son permitidas. Este punto es interesante ya que este es uno de los mecanismos usados para realizar procesos de internacionalización (Bradley & Calderón, 2006).

Respecto a documentos gubernamentales vale la pena presentar el CONPES 3771 (Departamento Nacional de Planeación, 2013, pág. 2) el cual plantea las estrategias que llevará a cabo el país en materia de promoción de la inversión en el extranjero por parte de las empresas nacionales. Este documento es entonces fundamental ya que pone de manifiesto las actividades que llevará a cabo el gobierno para promover la inversión en el extranjero. También presenta parte del marco legal asociado a este tipo de actividades ya que indica que en el decreto 2080 del 2000 se establece el marco legal para las inversiones extranjeras en el país y las inversiones en el extranjero de los nacionales (Departamento Nacional de Planeación, 2013, pág. 5).

El documento establece que el gobierno impulsará la inversión en el extranjero ayudando a obtener acceso a fuentes de información sobre posibles inversiones y apoyando a Proexport para que pueda convertirse en el ente indicado para apoyar a las empresas en sus procesos de estudio de nuevos mercados (Departamento Nacional de Planeación, 2013, pág. 31). El CONPES 3771 presenta el comportamiento de la inversión en el extranjero en los últimos años, los principales motivos para invertir en el extranjero y los grandes beneficios que puede traer al país (Departamento Nacional de Planeación, 2013, págs. 7-11).

En general este documento hace una revisión muy completa del estado de las inversiones nacionales en el extranjero y plantea claramente cuáles serán los objetivos del gobierno, su grado de participación y los entes a los que pueden acudir las empresas para obtener apoyo. De esta manera el documento CONPES 3771 (Departamento Nacional de Planeación, 2013, pág. 13) es básico para identificar el estado de este tipo de inversiones en el país, las perspectivas y cómo las empresas pueden apoyarse en el gobierno para alcanzar sus objetivos. Para el caso de interés de éste trabajo vale la pena señalar que la inversión directa de Colombia en el extranjero está altamente concentrada en unos pocos sectores y que las actividades de gas, agua y electricidad representan más del 11% (Departamento Nacional de Planeación, 2013, pág. 17). Esto muestra la existencia de inversión en el extranjero en este sector lo cual debería motivar a las empresas a aumentar dicho porcentaje.

Otro documento CONPES relevante para el marco legal es el 3120 (Departamento Nacional de Planeación, 2001, pág. 2). Si bien el CONPES 3771 es el marco de referencia que ha generado el gobierno para impulsar la inversión en el extranjero, el 3120 se centra en mejorar la gestión ambiental de las empresas del sector eléctrico. Este es un tema delicado debido a la creciente demanda por fuentes limpias de generación. El documento deja en claro algunos de los problemas asociados con los mecanismos actuales de generación y establece que los planes de desarrollo han buscado sincronizar las políticas energéticas con las políticas ambientales (Departamento Nacional de

Planeación, 2001, pág. 3). En este sentido establece los instrumentos que deben ser tenidos en cuenta en la gestión ambiental de las empresas del sector eléctrico y el marco institucional que se hará cargo de este tipo de gestión (Departamento Nacional de Planeación, 2001, págs. 4-9). Estos son elementos fundamentales a tener en cuenta por parte de las empresas ya que afectará la manera en que decidan realizar su expansión internacional. De nuevo este documento CONPES es un libro guía básico para que las empresas ajusten sus estrategias al marco legal e institucional del país.

Vale la pena destacar un último documento CONPES, el 3668 (Departamento Nacional de Planeación, 2010, págs. 3-4). Este documento es el marco que se ha planteado el país en término de competitividad y productividad. Este documento es interesante de nuevo ya que expone el marco legal sobre el cual el país ha buscado mejorar sus índices de competitividad y en donde ha transformado el sector energético en uno de sus pilares (Departamento Nacional de Planeación, 2010, pág. 72). Para este sector el gobierno ha planteado una meta de mejorar su competitividad y productividad y para ello presenta todos los organismos involucrados en esta tarea y las leyes que lo enmarcan. De nuevo es importante para las empresas conocer esta clase programas ya que sirven para generar sus estrategias y aprovechar los posibles apoyos gubernamentales en esta materia.

Esta es una breve descripción de todo el marco legal que rodea a las empresas que deciden expandirse fuera del país y que demuestra el alto interés del gobierno para que el sector eléctrico siga creciendo. Es importante entender este marco legal y ajustar sus estrategias para que no vayan en contra del país y en cambio aprovechen las ventajas que se les puedan otorgar.

3.2.3. Entorno tecnológico

El entorno tecnológico es uno de los más importantes en la actualidad debido a las constantes mejoras que existen en todos los campos. Para que las empresas sean competitivas no basta solo con tener un producto atractivo sino que lo hagan de una forma eficiente y en ese sentido cobra importancia el desarrollo

tecnológico. Para las empresas es importante evaluar el entorno tecnológico de un país para conocer las herramientas que puede usar y que limitaciones tendrá. Colciencias es uno de los organismos más importantes de Colombia para el apoyo de la ciencia, la investigación y la innovación. Este organismo elaboró un documento que buscaba generar un plan estratégico para el desarrollo tecnológico y la innovación (Colciencias, 2005, pág. 7). En dicho documento se menciona que uno de los mayores retos para el país, especialmente para su sector productivo es la de ampliar su visión para tener una visión planetaria (Colciencias, 2005, pág. 13).

En ese mismo documento se plantea la necesidad de basar el desarrollo productivo en el uso de mecanismos computacionales, la automatización de procesos y la informática, los cuales le permitirán a las empresas nacionales enfrentar los desafíos de la competencia internacional que estará cada vez más presente, sobre todo con los nuevos acuerdos comerciales (Colciencias, 2005, pág. 13). Este es un aspecto mayor ya que la mayor dificultad de las empresas nacionales para competir en este mundo globalizado radica en gran medida a que no todas las organizaciones poseen el mismo acceso al conocimiento tecnológico, lo cual se observa más claramente en las mipymes que representan casi el 90% de todas las empresas nacionales (Colciencias, 2005, pág. 14).

De esta manera se puede decir entonces que el desarrollo tecnológico del país es precario comparado con otros países y de allí que (Colciencias, 2005, pág. 14) plantee la necesidad de que se transforme el sector productivo nacional para que dejemos de depender demasiado del sector primario y podamos desarrollar más productos con un valor agregado. Colombia debe generar más ganancias basadas en el conocimiento y para ello se debe apoyar más los desarrollos científicos y tecnológicos.

Ese rezago del país es presentado con claridad en (Colciencias, 2005, pág. 17) donde se compara a Colombia con otros países. Respecto a las políticas orientadas a la innovación, países como Irlanda invierten cerca del 1.5% de su PIB en desarrollo e innovación, mientras que Colombia apenas el 0.3%. Peor si

se compara el acceso a educación terciaria en donde Irlanda tiene un índice del 71% mientras que Colombia apenas llega al 17%. En términos de mano de obra, países más desarrollados han reconocido la necesidad de que la mayoría de fuerza laboral sea altamente calificada y además concentrada en las industrias o empresas de servicios. Esto no ocurre en Colombia donde apenas 324 personas por cada millón de habitantes trabajan en los sectores más innovadores. En Irlanda el número es de 2132 (Colciencias, 2005, pág. 17). Estos datos muestran que Colombia no es un país que invierta demasiado en tecnología en innovación y por eso su pobre desempeño en esta área.

En los últimos años los gobiernos han hecho intentos por mejorar esta condición y prueba de ello es lo presentado en (Presidencia de la República, 2015, págs. 23-28) en donde se recalcan varias acciones como el uso de las regalías para apoyar el fondo de ciencia, tecnología e innovación. También se mencionan datos de apoyo a empresas que han hecho proyectos para la innovación de los procesos productivos. Del mismo modo se menciona como se ha reducido el tiempo requerido para realizar los trámites de propiedad intelectual, lo cual es fundamental para incentivar el desarrollo de nuevas ideas. Esto quiere decir que el gobierno ha comprendido la necesidad de mejorar el desempeño del país en esta área pero sigue siendo una realidad la alta dependencia del país del sector primario y la falta de desarrollo de productos más complejos.

Otro plan que resalta los esfuerzos del gobierno, esta vez centrados en el área de las tecnologías de la información es (Ministerio TIC, 2013, pág. 43). En dicho documento el gobierno establece objetivos para educir la brecha y aprovechar las oportunidades en los sectores de electrónica, tecnologías de la información y comunicaciones. También establece objetivos para priorizar las necesidades y establecer los planes de acción. Es interesante revisar como en este documento se informa que en Colombia a 2013 había 2.165 iniciativas para mejorar diferentes sectores productivos, de las cuales 224 eran de ciencia y tecnología. 44 de ellas eran de proyectos de comunicaciones y solo 9 de software (Ministerio TIC, 2013, pág. 56). Esto demuestra que el país aún tiene un largo

camino por recorrer para ser generador masivo de ideas en el campo de la tecnología. Se concluye este análisis de entornos mencionando el hecho de que existen numerosos planes nacionales y regionales (Ministerio TIC, 2013, págs. 59-70) pero los resultados aún distan de ser los ideales. El entorno tecnológico del país nos es bueno y eso dificulta la competitividad del país frente a otros países y sus empresas que poco a poco van entrando al país. Prueba de este funcionamiento deficiente es el hecho que Colombia se ubica 61 entre 140 países en el índice de competitividad global, pero en términos de tecnología, educación y entrenamiento se ubica 70 (World Economic Forum, 2016, pág. 1). Aún queda un largo camino por recorrer si Colombia desea ser un país avanzado tecnológicamente.

4. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

4.1. Esquema de Operación del Sector Eléctrico

La entrega del servicio de electricidad se basa en varias operaciones técnicas que en general no varían entre países, salvo por las características especiales de cada red. Por ejemplo, no es lo mismo generar usando fuentes renovables que generar usando plantas nucleares. Cada caso requiere de procesos técnicos y de seguridad diferentes que harán particular cada red. Sin embargo, a grandes rasgos la cadena productiva del sector eléctrico es la misma en todos los países y los mayores cambios se notan en los mercados aunque en los últimos años a nivel mundial se ha impuesto el modelo liberalizado. En esta sección se hará mención del proceso técnico de la electricidad con una breve descripción de cada actividad basándose en las definiciones que se han hecho para el país, especialmente en las leyes 142 y 143 de 1994.

El sector eléctrico tiene una cadena productiva claramente definida que comienza con la generación de la electricidad y que culmina con la entrega del fluido al usuario final. Dentro de esta cadena productiva se encuentran cuatro grandes rubros: generación, transmisión, distribución y comercialización tal como se ha definido para el caso colombiano (CREG, 2016, pág. 1). Como se mencionó previamente, antes de 1990 existía una integración vertical de todas las actividades, sin embargo con las leyes 142 y 143 de 1994, se cambió el modelo de competencia y se estableció un modelo desintegrado a la vez que se otorgaron funciones particulares a entes como la CREG (EEB, 2016, pág. 1). Como hecho destacado se debe decir que se establecieron normas como la que indica que ninguna empresa que pertenezca al sector eléctrico puede realizar más de una de las actividades del sector a excepción de la comercialización que se puede realizar junto a la generación y la distribución (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 29). Del mismo modo en dicha ley se estableció la necesidad de que el gobierno administre la interconexión eléctrica a través de ISA (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 15) y de esta manera este rubro será considerado un monopolio estatal.

La generación es el proceso por el cual se produce energía eléctrica usando maquinas que pueden aprovechar elementos como el agua, aire, sol o combustibles para transformarla en electricidad (CREG, 2016, pág. 1). En Colombia se genera en un gran porcentaje a partir de agua en hidroeléctricas (casi el 70%) y la otra gran fuente son las termoeléctricas. En Colombia se reconoce la existencia de 4 tipos de generadores (EEB, 2016, pág. 1). El primero son los generadores propiamente dichos que son aquellos que realizan la compra y venta de electricidad a través del mercado mayorista y además suelen tener una capacidad instalada superior a los 20MW. El segundo grupo son las plantas menores que generan por debajo de los 20MW y que son reguladas directamente por la CREG. Los autogeneradores son el tercer grupo y son todas aquellas personas naturales y jurídicas que solo generan para satisfacer sus propias necesidades de electricidad. El último grupo son los cogeneradores que son todos aquellos que logran generar electricidad como parte de sus procesos productivos. Ellos pueden usar esa electricidad o negociarla con terceros.

Una vez la electricidad es generada, debe ser trasladada desde las fuentes de producción hacia los centros de consumo. Estos centros de consumo pueden ser residenciales o hacia los diferentes centros productivos (CREG, 2016, pág. 1). Para ello se hace uso de cables de alta tensión (superiores a 220kV) y las diferentes torres de transmisión que se suelen observar a lo largo del país. Como se mencionó previamente esta parte de la cadena productiva en su gran mayoría es operada por una sola empresa (ISA) y está a cargo del estado que a través de la UPME suele desarrollar los planes de expansión como se mencionó previamente.

El tercer rubro es la distribución. (CREG, 2016, pág. 1) menciona que una vez la electricidad es transportada por la redes de transmisión, esta llega a un punto en donde es distribuida a los usuarios finales usando una serie de redes similares a las del sistema de transmisión pero de una menor magnitud ya que solo se entrega la porción que requiere el usuario al que va a ser distribuido. Esta actividad puede ser realizada junto a la generación o la comercialización.

Precisamente la comercialización es el último eslabón de la cadena productiva y es la encargada de enlazar a los productores con los consumidores. Los comercializadores se encargan de comprar la electricidad necesaria para satisfacer las necesidades de sus clientes. También tiene las funciones de la lectura y entrega de medidores, la facturación y por su puesto deben atender las necesidades de los clientes (CREG, 2016, pág. 1). En una sección posterior se ahondará en el tema, pero vale la pena decir que existen dos tipos de usuarios, regulados y no regulados a los cuales las comercializadoras se encargan de vender la electricidad. Este es a grandes rasgos la estructura de la cadena productiva de la electricidad en Colombia. Alrededor de esta cadena están todos los entes regulatorios que controlan esta operación al ser de vital importancia para el país.

4.2. Operación del Mercado de Electricidad

Además de la operación técnica del sistema, el sistema eléctrico es un mercado donde los diferentes agentes participan en la compra y venta de electricidad. Bajo la normatividad actual el mercado de electricidad es un mercado donde existe la libre competencia en dos de sus rubros (generación y comercialización) y donde la distribución y transmisión se consideran en general como monopolios naturales (CREG, 2008, pág. 8). En este punto es importante mencionar los dos tipos de usuarios que existen en el sector eléctrico colombiano: los regulados y no regulados. Si bien se ahondará más en el tema más adelante, vale la pena señalar que los usuarios regulados son todos aquellos usuarios residenciales, comerciales y algunas pequeñas industrias cuya tarifa es calculada bajo una normatividad que tiene en cuenta los estratos socioeconómicos (CREG, 2016, pág. 1). Los usuarios no regulados por norma deben realizar una demanda de electricidad superior a 2MW y por esta razón suele incluir grandes comercios e industrias.

Los usuarios regulados no participan directamente en el mercado mayorista ya que ellos pagan una tarifa fijada por su comercializador. Sin Embargo, el comercializador es el intermediario que para vender esa electricidad a los

usuarios regulados, debe realizar transacciones en el mercado mayorista de electricidad. En dicho mercado participan los generadores, los comercializadores y los grandes consumidores (los usuarios no regulados). Dicho mercado opera bajo la regulación de la CREG y se trata de un mercado con una sola ubicación fija en donde se hacen todas las transacciones (CREG, 2008, pág. 9). La empresa XM S.A. es la encargada de administrar dicho mercado y dentro de sus funciones está la de registrar fronteras del mercado, liquidar y facturar las transacciones y recaudar el dinero de dichas transacciones (XM S.A. , 2016, pág. 1).

En el mercado mayorista se realizan cuatro tipos de transacciones entre los agentes. El primero son los contratos bilaterales a largo plazo que pueden hacer dos agentes para negociar cantidades específicas de energía por periodos mayores a una hora (CREG, 2008, pág. 12). Este tipo de contratos son usuales entre empresas y comercializadores que quieren asegurar cantidades de energía con un precio ya establecido y de alguna manera protegerse de las variaciones del precio de bolsa de electricidad. El segundo tipo de transacciones son las que se hacen en la bolsa y son transacciones de mercado spot que se hace cada hora. Todas las transacciones son anónimas y se asigna el despacho por orden de merito (CREG, 2008, pág. 12). Lo que ocurre es que cada hora en la bolsa, de acuerdo a datos de la demanda estimada, inicia un proceso para cubrir esa demanda otorgando contratos según las ofertas más económicas. Esto quiere decir, que al generador más barato se le otorga primero un contrato, luego al segundo más barato y así sucesivamente hasta cubrir toda la demanda y el precio que se paga es el valor del generador más caro necesario para cubrir la demanda. Por eso se dice que se despacha por orden de mérito. Es importante, tener en cuenta que esa subasta se ajusta en el momento de despachar finalmente la electricidad ya que es un mercado en donde nunca puede ni faltar ni sobrar nada y cualquier valor adicional que se deba comprar debe ser pagado a precio de bolsa.

El tercer tipo de transacción son las TIE (Transacciones Internacionales de Energía) que en la actualidad están acordadas con Venezuela y Ecuador. En este tipo de transacciones el precio depende del valor en el nodo donde se vaya a entregar y se trata de mantener un único precio de bolsa (CREG, 2008, pág. 13). El cuarto tipo de transacción es el cargo por confiabilidad. Este es un tipo de cargo que se paga para otorgar contratos de energía firme que garanticen la operación del sistema en momentos de crisis y para apoyar la expansión del sistema (CREG, 2008, págs. 13-16). Este es un pago constante que para el caso de plantas nuevas genera una obligación de hasta 20 años y dichas obligaciones de energía firme se establece según el tipo de generación que se vaya a usar, esto se debe a que no es el mismo costo operativo de una hidráulica a una térmica o una de biomasa.

Esta es en general la operación de mercado de electricidad y las transacciones que allí se realizan. Este es un mercado que requiere de una gran coordinación financiera y técnica ya que si bien se busca la libre competencia, el sistema requiere siempre estar balanceado.

4.3. Agentes Relevantes del Sector

Para caracterizar un sector es relevante mencionar a los jugadores más grandes del sector ya que permite entender mejor como opera el mercado. Como se ha mencionado previamente, el sector eléctrico colombiano tiene divididas sus empresas en cuatro rubros fundamentales: generadores, transmisores, distribuidores y comercializadores. Luego de las reformas de los años 90 las empresas no pueden integrar verticalmente las 4 actividades y por normatividad pueden mezclar generación con distribución o comercialización. Del mismo modo se estableció que la transmisión seguirá en manos del estado con una empresa actuando como un monopolio.

Según datos de (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1), en el país hay 56 generadores registrados de las cuales 44 actualmente transan en el mercado. Transmisores hay 12 registrados pero solo 10 reciben actualmente los pagos por el uso de sus redes. En términos de distribuidores existen 31 y reciben pagos por sus redes

29. Finalmente, existen 93 comercializadoras registradas y 69 realizan transacciones en el mercado.

En el rubro de la generación existen tres grandes jugadores: EMGESA S.A. ESP, Empresas Públicas de Medellín ESP e Isagen S.A. ESP. EMGESA generó el 2014 13691.15GWh lo cual representó el 21.3% de toda la generación nacional (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1). EMGESA posee una capacidad de generación instalada de 3011.8 MW, la cual es la segunda más grande del país. De esa capacidad 2600MW proviene de centrales hidroeléctricas, 187MW a partir de gaas o combustibles líquidos y 225MW se generan con carbón (ACOLGEN, 2016, pág. 1). EMGESA es una empresa privada que pertenece al grupo internacional ENEL que según datos de su sitio web es la segunda mayor generadora de Europa en términos de capacidad instalada y que además tiene presencia en Latinoamérica en Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Perú. En Colombia EMGESA tiene 10 centrales de generación ubicadas en Cundinamarca y Bolívar (EMGESA S.A. ESP, 2016, pág. 1).

E.P.M. es la segunda más grande generadora en términos de generación en el 2014 con 13625.33 GWh, lo cual representa el 21.2% de la participación (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1). Respecto a capacidad instalada E.P.M. es la empresa líder con 3550 MW, distribuidos en 2990MW de centrales hidráulicas, 491MW generados con gas o combustibles líquidos, 19MW a partir de energía eólica y 5MW se cogen (ACOLGEN, 2016, pág. 1). Es de resaltar que E.P.M es una empresa pública que no solo ofrece electricidad sino que entrega servicios de agua y de gas natural. En el sector eléctrico no solo actúa como generador sino que también es una de las empresas comercializadoras más grandes.

La tercera empresa más relevante en el área de generación es ISAGEN S.A. ESP que en el 2014 generó 10609.22 GWh lo cual representa el 16.5% de toda la electricidad generada (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1). ISAGEN posee una capacidad instalada de 3001MW que se dividen en 2706MW de centrales hídricas y 276MW a partir de gas natural y combustibles líquidos (ACOLGEN, 2016, pág. 1). Entre estas tres empresas se genera el 59% de toda la electricidad

nacional. ISAGEN También participa como comercializadora. Como se mencionó previamente, ISAGEN dejó de ser una empresa de propiedad nacional para pasar a ser una empresa del grupo canadiense Brookfield Asset Management (ISAGEN S.A. ESP, 2016, pág. 3). La transacción fue de alrededor de COP\$ 6.4 billones que representan el 57.6% de las acciones de la empresa, porcentaje que poseía el estado en la empresa (El Espectador, 2016, pág. 1). Esto muestra la gran penetración de manos extranjeras en el mercado nacional ya que 2 de las 3 empresas generadoras más grandes ya no son de propiedad colombiana.

Respecto a la transmisión y la distribución es importante destacar que estas empresas reciben ingresos a través de cargos por el uso de sus redes. La empresa de transmisión líder y que es prácticamente un monopolio es la empresa de Interconexión Eléctrica S.A. ESP (ISA) que posee el 75% de toda la red nacional (EEB, 2016, pág. 1). Además ISA y sus empresas asociadas son la empresa transmisora más grande Latinoamérica con más de 41000km de circuitos instalados a alta tensión. Posee además participación en Colombia, Perú, Bolivia, Brasil y Chile. Además es el administrador de las líneas que unen a Colombia con Venezuela, con Ecuador y además tiene líneas entre Ecuador y Perú (ISA S.A. ESP, 2016, pág. 1). ISA es una empresa pública y es un ejemplo nacional de una empresa que se ha logrado internacionalizar.

En Colombia la mayoría de empresas de distribución suelen tener asociada comercialización y por esta razón se mencionaran asociadas. Las tres empresas más grandes en este sector son CODENSA, ELECTRICARIBE y E.P.M que representan el 54% de todos los suscriptores residenciales. A nivel de usuarios no residenciales estas tres empresas siguen siendo las líderes con el 56% de todas las ventas (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011, págs. 50-51). Si se evalúa en términos de consumo de GWh residenciales estas tres empresas representan el 62% de todo el consumo residencial, sin embargo cuando se mira en términos de usuarios no residenciales aparecen dos agentes adicionales: EMGESA e ISAGEN que junto a E.P.M., CODENSA y Electricaribe poseen más

del 60% de todo el consumo (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011, págs. 52-53).

Ya que ya se mencionó a E.P.M, EMGESA e ISAGEN, se mencionaran algunos datos de CODENSA y Electricaribe. CODENSA es una empresa de distribución y comercialización propiedad de la empresa ENEL, dueña de EMGESA. Su mercado es principalmente Cundinamarca y sobre todo Bogotá (CODENSA, 2016, pág. 1) donde acumula la mayoría de sus clientes. CODENSA tiene 2.8 millones de clientes siendo la empresa líder del país. También tiene 41000km de redes en media y baja tensión distribuidas en todo Cundinamarca y Bogotá. Respecto a Electricaribe, es una empresa propiedad de Gas Natural Fenosa. Su mercado se concentra principalmente en la costa caribe donde atiende a más de dos millones de clientes distribuidos en 186 municipios. Posee más de 50000km de red eléctrica (Electricaribe, 2016, pág. 1). Es de resaltar que Gas Natural Fenosa es una multinacional con presencia en más de 30 países y más de 23 millones de clientes. Sus negocios incluyen obtener, transportar, distribuir, comercializar y transar en los mercados de gas y electricidad (Gas Natural Fenosa, 2016, pág. 1). De esta manera se ha hecho una muy breve descripción de los principales agentes del mercado colombiano. Se observa que si bien existen numerosas empresas participantes, solo unas pocas poseen la gran mayoría del mercado y de esas un alto porcentaje son de propiedad extranjera.

4.4. Crecimiento del Sector

4.4.1. Demanda

La demanda de electricidad del país se puede clasificar en dos tipos de usuarios. El primer grupo son los usuarios regulados los cuales pagan un precio de electricidad que es establecido por normatividad de la CREG. Los usuarios no regulados tienen vía libre para negociar directamente el precio de la electricidad que consumen (EEB, 2016, pág. 1). De forma general se puede decir que los usuarios regulados son todos aquellos usuarios residenciales, comerciales y algunas pequeñas industrias cuya tarifa es calculada bajo una normatividad que

tiene en cuenta los estratos socioeconómicos (CREG, 2016, pág. 1). Los usuarios no regulados por norma deben realizar una demanda de electricidad superior a 2MW y por esta razón suele incluir grandes comercios e industrias.

Según datos del administrador del mercado XM, en el 2014 la demanda total del país fue de 63.571GWh, lo cual representa un aumento del 4.4% respecto al 2013. Colombia ha tenido un aumento sostenido de su demanda desde el año 2005 en donde era de 48.829GWh (XM S.A. ESP, 2015, pág. 1). Según la misma fuente la demanda de los usuarios regulados (residenciales y pequeños comercios) aumentó un 5%, mientras que la de los no regulados creció un 3%. Es de destacar que el sector con mayor aumento en su consumo fueron las empresas mineras con un 14.6%, algo que contrasta con la reducción en el consumo por parte de las industrias que redujeron su consumo en un 0.7% (XM S.A. ESP, 2015, pág. 1).

La demanda en el país en su gran mayoría es de usuarios regulados que representan el 67% (XM S.A. ESP, 2015, pág. 1). Este es un dato relevante ya que muestra que el país demanda electricidad principalmente para uso doméstico y no para la producción de bienes y servicios. Dentro de los no regulados las industrias son las que más aportan en el consumo con un 45.5% del total de dicha demanda. Respecto al consumo por regiones, la región centro es la que más consume con más de 16.000GWh, seguido por la costa atlántica con más de 14.000 GWh. La región de mayor crecimiento fue el Chocó con un 7.2% pero sigue siendo la de menor consumo y por un amplio margen (XM S.A. ESP, 2015, pág. 1).

4.4.2. Expansión de la red

Los nuevos proyectos del sector eléctrico son planeados por la UPME, el cual es el ente encargado de elaborar los planes de expansión. El último documento elaborado es el Plan de Expansión de Referencia Generación-Transmisión 2015-2029 (UPME, 2016, pág. 1). En dicho documento se ha establecido que no es necesario realizar nuevos proyectos de generación en el corto plazo o por lo menos no hasta el 2021, año hasta el cual se tiene garantizado por el cargo de

confiabilidad. Luego de ese plazo en dicho documento la UPME establece diversos escenarios en donde se evalúan las posibles oportunidades de ampliación ya sea con hidroeléctricas, térmicas o inclusive fuentes alternativas. En este documento se destaca el escenario 12 en donde se hace una distribución óptima de todas las posibles fuentes de generación y se plantea aumentar la generación térmica de carbón en 1000MW, eólica en la Guajira con 1200MW, hidráulica 1500MW, 500MW de otras fuentes alternativas (solar, biomasa, etc.) y 700MW en plantas pequeñas (UPME, 2016, pág. 1). Además de evaluar estos posibles escenarios para planear los nuevos proyectos, en dicho documento la UPME hace seguimiento al aumento de la demanda, los contratos de energía firme y hasta la disponibilidad de recursos para establecer los planes a seguir.

Respecto a la transmisión, si se mencionan nuevos proyectos de expansión. En total se piensa invertir en ese periodo 167 millones de dólares. Además de ese valor, se estiman también 700 millones de dólares en caso de que se complete en su totalidad el proyecto de generación de 3131MW eólicos que se piensan generar en la Guajira (UPME, 2016, pág. 1). En la actualidad, son prioritarios los proyectos que se requieren para mejorar la situación de la región caribe, los cuales son 4 obras a 500 y 220kv. También se analiza la situación general del sistema y se plantean oportunidades de mejora. Este documento es fundamental para entender cómo se planea la red eléctrica y como se estima que será el crecimiento de la red.

4.5. Relaciones del Sector con Otros Países

El sector eléctrico colombiano se encuentra interconectado directamente con dos países: Ecuador y Venezuela. La realidad muestra que el intercambio con Venezuela siempre ha sido muy pequeño y que en la realidad Ecuador ha sido el gran socio del país. A enero de 2015 se exportaba 84.3GWh a Ecuador, país del que importamos 0.09GWh. Durante el 2014 en promedio el balance entregó que Colombia exportó 68.67GWh por mes. En el histórico entre estos dos países, Colombia ha llegado a picos tan altos como 180GWh en un mes. Respecto a

Venezuela, se exporta 0,1GWh sin que se importe electricidad (UPME, 2015, pág. 11). De hecho lo usual durante los últimos meses es que no haya intercambios con dicho país. En la actualidad no existen otros intercambios internacionales, los cuales en la actualidad son pequeños pero positivos para Colombia ya que la balanza siempre ha sido positiva para el país.

4.6. Diamante Competitivo de Porter

Además del análisis de entornos, resulta muy útil realizar un estudio del diamante competitivo de Porter para evaluar mejor el estado actual del sector eléctrico colombiano, el cual es el sector que interesa para este trabajo. En este caso se busca evaluar el sector en términos de competitividad. Dicho diamante posee cuatro grandes aristas que son los factores productivos, los encadenamientos productivos y clústers, la demanda y las estrategias y empresas del sector (Betancourt, 2014, págs. 100-101). También es conveniente tener en cuenta al gobierno y al azar, ya que también afectan el ambiente competitivo.

4.6.1. Gobierno

Dentro del diamante competitivo, un elemento externo que es fundamental es el gobierno o los entes que se encargan de gobernar el sector. Para el caso colombiano se mencionará brevemente el marco estructural asociado al gobierno. En el caso del sector eléctrico es muy importante ya que se trata de un sector altamente regulado debido a que se considera un servicio público. Como se explicó en el capítulo 3.1 en la ley 143 de 1994 se establecieron las condiciones de funcionamiento del sector y en dicha ley se estableció claramente la responsabilidad de cada uno de los entes. Como se menciona en (CREG, 2016, pág. 1) el encargado de diseñar la política energética es el Ministerio de Minas y Energía en representación del gobierno nacional.

Luego del Ministerio de Minas y Energía, se debe mencionar a la CREG, la cual como se ha presentado a lo largo del trabajo, es la Comisión de Regulación de Energía y Gas. Este ente es el regulador, es decir, el que vigila el comportamiento de los diferentes agentes (tanto usuarios como empresas) para

verificar que el servicio se preste adecuadamente en términos de calidad y cobertura (CREG, 2016, pág. 1). Como ocurre con todos los sectores, existe una superintendencia que vigila y sanciona a los agentes, en este caso la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. De esta manera se ha presentado a los principales entes del gobierno en términos de regulación, vigilancia y políticas.

Además de estos organismos, vale la pena mencionar un ente gubernamental fundamental para este sector, el cual se caracteriza por tener proyectos de expansión de gran magnitud y que afecta directamente un servicio público. Para Colombia, el ente encargado de dicha planeación es la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la cual se rige por la ley 143 de 1994 (UPME, 2016, pág. 1). La UPME, es un organismo técnico cuyo objetivo principal es la planeación, desarrollo y aprovechamiento de todos los recursos minero energéticos. Para ello elabora informes que son guía para la elaboración de políticas y desarrollo de nuevos proyectos. Es un ente que trabaja de la mano del Ministerio de Minas y Energía.

Estos son los organismos gubernamentales más importantes ya que si bien existen otros estamentos, de alguna u otra manera se encuentran regidos por los previamente mencionados. Por esta razón, es importante tenerlos en cuenta ya que un cambio de políticas, normas, planes o regulaciones afectará directamente el desempeño del sector.

4.6.2. Factores productivos

En primer lugar, los factores productivos se refieren a todos aquellos elementos necesarios para realizar los procesos productivos. Estos factores pueden ser básicos como los recursos naturales, la geografía, etc. También se considera un factor básico la mano de obra, ya sea especializada o no. Cercano a los factores básicos están los generalizados, los cuales hacen referencia a factores que usan más de un sector como las carreteras o las redes eléctricas. Los factores avanzados tienen que ver más con la infraestructura necesaria para llevar a cabo los procesos industriales como la infraestructura de comunicaciones, sistemas

computacionales, infraestructura energética. También se considera un factor avanzado al personal altamente entrenado como ingenieros, científicos o los centros de investigación. Por ultimo están los factores especializados que hacen referencia ya a elementos muy específicos y sofisticados. Por ejemplo centros de investigación específicos para el café o fondos exclusivos para apoyar el desarrollo tecnológico (Betancourt, 2014, págs. 103-104).

- **Factores básicos:**

En el caso de Colombia y más específicamente del sector eléctrico vale la pena destacar su alta calificación en términos de factores básicos. No es un secreto que el país cuenta con una gran variedad de recursos naturales y esto hace que este tipo de factores sean una de sus grandes fortalezas. Referidos al sector eléctrico es de destacar que este tipo de factores son importantes para los procesos de generación ya que son su materia prima. Colombia hoy en día genera más del 70% de su electricidad con fuentes renovables, sobre todo a partir de agua (MarketLine, 2014, pág. 10). En total, la generación eléctrica y el suministro de gas usan el 36% de toda el agua usada en el país (DANE, 2015, pág. 8). En condiciones normales las cantidades de agua son suficientes pero la dependencia del país de la hidrogenación se hace evidente en épocas de sequía, en las que los niveles de las represas caen y se pone en riesgo la estabilidad del sistema.

Las otras fuentes de generación tienen su origen en combustibles fósiles y hacen referencia sobre todo a gas natural, carbón y plantas generadoras a partir de fuel oil. El carbón representa el 4.53% de toda la generación y el gas 25.26% (UPME, 2014, pág. 130). Colombia posee reservas de todos estos elementos tal como se presentó en el entorno medio ambiental y por ende su calificación sigue siendo alta. Es de destacar que trabajos como el (UPME, 2007, pág. 39) ya resaltan la importancia de la variable ambiental y la necesidad de buscar fuentes alternativas pero aún su penetración en el mercado es bajo (0.6%) (UPME, 2014, pág. 130). En general se puede resumir que en términos de recursos naturales el país tiene una muy buena calificación.

El otro elemento relevante dentro de los factores básicos es la mano de obra. En Colombia no se considera que haya un problema de mano de obra por su cantidad sino por su calidad. Si se tiene en cuenta que en los factores básicos solo se tiene en cuenta la mano de obra, sin importar si es calificada o no, se puede clasificar con una calificación alta. Pero como se verá más adelante el problema está en la mano de obra con mejores calificaciones. Para dejar un dato, el 49% de los ocupados no poseen ningún título y el 29.3% solo tiene título de bachiller (DANE, 2015, pág. 1). De esta manera se puede decir que Colombia y más específicamente el sector eléctrico está muy bien provisto de factores básicos.

- **Factores Generalizados:**

Estos factores hacen referencia a los elementos que se pueden usar en más de un sector. En ese sentido se habla de las carreteras, las redes eléctricas, empleados con formación universitaria, entre otros (Betancourt, 2014, pág. 103). Aquí el país ya no se desempeña tan bien y esto repercute directamente en la competitividad del país. Vale la pena hacer una aclaración asociada a las características del sector eléctrico. Para este sector el transporte del fluido no se hace a través de las carreteras, se hace a través de la propia red eléctrica pero no se puede olvidar que muchos materiales, equipos y demás elementos deben ser transportados por las carreteras y por eso la importancia de tenerlas en cuenta.

A nivel de infraestructura de carreteras el estado del país es deficiente. En el Índice de competitividad, Colombia tiene una calificación por debajo de la media (World Economic Forum, 2016, pág. 1) y esto repercute directamente en el desempeño del país. Si bien es cierto que el gobierno recientemente ha tratado de atacar este problema como se presenta en (Presidencia de la República, 2015, pág. 30), en la actualidad la calificación sigue siendo baja. Respecto a la red eléctrica, elemento vital para el sector de estudio, es claro que los niveles de acceso a la electricidad es alto y que se puede decir que la gran mayoría del país hace uso de las redes (DANE, 2014, pág. 6). Esto recibe una calificación alta

debido a su gran penetración en el mercado pero también por su capacidad de sortear los numerosos ataques recibe la red como se ha presentado previamente. De esta manera se puede decir que el país tiene un buen desempeño respecto a lo que se refiere a su red eléctrica.

Respecto a la mano de obra de al menos nivel universitaria el resultado es pobre cuando menos. Apenas el 7.5% de todos los ocupados posee un título universitario (DANE, 2015, pág. 1) lo cual es un problema recurrente para el país y esto afecta directamente su competitividad. Esta es una tarea pendiente para el país que debe considerar prioritaria ya que una mano de obra calificada lleva hacia un país más competitivo. Para culminar este factor es importante resaltar que los factores básicos y generalizados se asocian a las ventajas comparativas (Betancourt, 2014, pág. 104) las cuales son insuficientes hoy en día. A pesar de esto, el país ni siquiera se comporta de forma sobresaliente aquí, ya que aparte de sus recursos naturales, no hay demasiados elementos que puedan ser evaluados de forma positiva y esto teniendo en cuenta que el país debe hacer un uso sostenible de esos recursos para no agotarlos.

- **Factores Avanzados:**

En este punto vale la pena recordar que se está analizando el diamante de Porter para el sector eléctrico. Esto hace que se deba calificar respecto a lo que representa el sector eléctrico Colombiano. Si bien puede que el país tenga otra calificación en este aspecto vale la pena resaltar que el sector eléctrico tiene sus propias características. Se puede decir que a nivel de infraestructura tanto física como de comunicaciones el sector se comporta bien y además existen organismos como la UPME que se encargan de mantener actualizados constantemente los planes de expansión del sector, especialmente de la generación y la transmisión (UPME, 2014, pág. 4). También existen organismos reguladores como la CREG y los diferentes ministerios que mantienen un buen control del sistema.

A nivel de mercado eléctrico es importante destacar que Colombia cuenta con un administrador del mercado que también actúa como operador del sistema

interconectado nacional, esta empresa es XM S.A. ESP (XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. ESP, 2016, pág. 1). El propósito de esta empresa es la de vigilar las operaciones del mercado y las transacciones entre agentes. Esta función es importante para la transparencia del mercado.

Si bien se puede decir que la estructura del sistema y su operación son adecuadas, es importante resaltar que el sistema eléctrico de Colombia tiene una alta dependencia de la hidrogenación. Cerca del 70% de toda la capacidad de generación del país proviene de hidroeléctricas (ACOLGEN, 2016, pág. 1). Esta dependencia suele generar problemas en épocas de bajas precipitaciones como ocurre con el fenómeno del niño.

El último punto asociado a estos factores avanzados es la existencia de centros de desarrollo tecnológico y de investigación. Si bien existen organismos como CREG, la UPME, el ministerio de minas y energía, etc. los cuales hacen diversos estudios técnicos (como por ejemplo los planes de expansión del sistema), es poco el conocimiento generado en este sector. Casi todo el conocimiento que se genera se da por iniciativas propias o las investigaciones hechas por las universidades y es más de carácter académico. Colciencias juega un papel importante en ese sentido, pero tal como se dice menciono previamente, son pocos los proyectos que de verdad se llevan a cabo y con fines de producción. Este es el punto donde Colombia se encuentra más rezagado y debe hacer un gran trabajo.

- **Factores Especializados:**

Este factor claramente tiene una calificación baja ya que la situación es pobre frente a la mano de obra altamente especializada, la infraestructura sofisticada y el conocimiento específico. Colombia carece de institutos especiales para el estudio de temas eléctricos más allá de los grupos de investigación en Colciencias (Colciencias, 2016, pág. 1), los cuales hacen un gran trabajo académico pero no logra transformarse en una ventaja competitiva para el país. La mano de obra como ya se dijo no esta tan especializada y en el país se observa que la mayoría de trabajadores calificados se suele concentrar en

regiones muy específicas como lo muestra (Cepeda, 2012, págs. 22-23). Es entonces importante decir que el país se encuentra aún muy rezagado en términos de factores especializados.

4.6.3. Cadena productiva

En los capítulos 4.1 y 4.3 se ha mencionado de forma general la cadena productiva del sector eléctrico. Es a partir de dicha información que se procederá a elaborar la cadena productiva del sector eléctrico separándola en varios eslabones. Se debe tener en cuenta que la naturaleza altamente técnica de este sector hace que se deba tener en cuenta tanto la parte técnica de la cadena como la parte más comercial asociado al mercado eléctrico mayorista. Vale la pena señalar que no solo se presentará la cadena productiva sino que además se mencionaran todas las actividades que trabajan alrededor de dicha cadena y que en última instancia permiten su operación:

- **Eslabón generación/producción electricidad Colombia:**

La primera parte de esta cadena son los insumos necesarios para la generación. Para el caso colombiano se pueden agrupar de la siguiente manera. En primer lugar el agua (ríos, embalses, mar, etc.), el viento y el sol, estos son tres recursos naturales los cuales tienen de forma general un acceso libre. Obviamente los embalses que se construyen para las hidroeléctricas son construidos pero el agua proviene de forma natural del ciclo del agua. Luego de estos tres insumos, están los convencionales, es decir, carbón, fuel oil o gas natural. Estos se encuentran de forma natural pero requieren de mecanismos de extracción que realizan ciertas empresas y que luego venden a los generadores. De esta manera se puede decir que esos recursos se obtienen a través de proveedores externos. Estos recursos se encuentran en el país por lo que en general no son importados. El tercer tipo de recurso es la biomasa o desechos que se pueden usar para generar electricidad. Estos son en su gran mayoría subproductos de procesos industriales (bagazo por ejemplo) que dichas empresas ya no desechan sino que prefieren venderlos o usarlos para procesos de cogeneración.

La segunda etapa es la obtención, en el caso de los tres primeros insumos (agua, viento y sol) se requiere de la instalación de algún tipo de estructura para poder captarlo. Por ejemplo, el agua en su gran mayoría requiere de represas, el sol de paneles solares y el viento de molinos (turbinas). Los convencionales, como ya se dijo se deben extraer en procesos especializados y luego deben ser transportados a los consumidores. Algo similar ocurre con la biomasa, la cual es un subproducto de otro proceso que se almacena y luego se transporta al generador.

La tercera etapa ya se realiza en el generador. Para el caso del viento y el agua, se usan turbinas que se mueven con el flujo del insumo y dicha maquina a través de procesos eléctricos logra generar electricidad. El sol, genera directamente por procesos fotoeléctricos corriente directa (DC) que luego se transforma a través de dispositivos especializados en corriente alterna (AC). Para los convencionales y la biomasa, se trata de procesos de termogeneración, ya que se usa una caldera para quemar esos insumos y generar un vapor que mueve la turbina y así se genera la electricidad. En este punto sin importar el insumo, ya se ha generado electricidad en un cierto nivel de voltaje que es llevado a una cuarta etapa donde en lo que se conoce una subestación de elevación el voltaje se sube a niveles muy altos (por encima de los 100.000 voltios usualmente) para reducir las pérdidas que trae el transporte de la electricidad. Aquí se conecta con el eslabón de la transmisión.

- **Eslabón Transmisión/Distribución**

Una vez la electricidad ya es generada, se envía desde los centros de generación hacia los centros urbanos a través de redes de transmisión a un nivel de voltaje muy alto para reducir los efectos de las perdidas por las distancias. En esta primera etapa además se encuentran las subestaciones de transmisión que sirven para realizar mediciones y para mantener estables los niveles de voltaje y corriente de la electricidad.

La segunda etapa de este eslabón son los procesos que permiten ya la entrega a los usuarios finales. Algunos usuarios no regulados que se encuentran en

áreas apartadas o cerca a centros urbanos reciben la conexión directa del servicio desde líneas de transmisión a través de subestaciones reductoras en las que el voltaje y la corriente se reducen para llegar a los niveles en los que pueden ya comenzar a ser usados por el usuario según sus aplicaciones. A pesar de esto, lo usual es que la mayoría de usuarios reciben la electricidad desde las redes de distribución en donde se encuentran varios tipos de subestaciones de distribución que ya son las que se encargan de entregar el servicio en los usuarios finales, sean regulados o no regulados. Este eslabón termina con la entrega de la electricidad en el punto final de consumo y siempre a través de un medidor que servirá para la facturación. Dicho medidor pertenece a la empresa comercializadora que corresponda.

- **Eslabón Venta y Compra de Electricidad:**

Este tercer eslabón ya no es propiamente técnico sino que se trata de un proceso que se realiza en el mercado de electricidad y que es el asociado a las transacciones que permiten la compra y venta de electricidad. Como se ha mencionado antes, existe un mercado eléctrico mayorista. En dicho mercado pueden transar generadores, cogeneradores, comercializadores y grandes consumidores. Este es un mercado spot donde el precio es fijado hora a hora y en donde el precio se establece por un orden de mérito. En ese mercado, los generadores ofrecen sus capacidades de generación y el administrado de mercado recopila esta información y la cruza con los estimados de demanda para ir asignando responsabilidades de generación. Esto es importante porque el mercado eléctrico siempre debe quedar balanceado, no puede faltar electricidad ni sobrar por razones técnicas.

Por otra parte, comercializadores y grandes consumidores realizan la compra de esa electricidad para suplir su demanda. Los grandes consumidores pagan directamente este valor mientras que los comercializadores le transfieren estos costos a sus usuarios a través de una tarifa fija que para el caso de los regulados es definida por la CREG. En muchas ocasiones, las empresas para protegerse de la variabilidad del mercado, realizan contratos bilaterales, los cuales pueden

hacerse entre generadores y comercializadores, o generadores y grandes consumidores o comercializadores y grandes consumidores. Estos contratos establecen responsabilidades específicas de oferta y demanda de electricidad y el precio a pagar. Lo que haga falta para cumplir con esos contratos se debe comprar en bolsa. Esto reduce el riesgo de comprar en bolsa pero dependiendo de la situación puede ser bueno o malo. En tiempos de sequía el precio de bolsa suele subir por lo que los usuarios se verán beneficiados porque mantendrán el precio del contrato, pero si hay abundancia de agua el precio en Colombia suele bajar bastante y los comercializadores entraran a tener buen margen de ganancias.

Vale la pena mencionar un eslabón importante para la cadena del sector eléctrico colombiano y son las subastas. Una vez la UPME ha hecho sus estudios del posible crecimiento de la demanda o estudios técnicos de mejoras de la red, los nuevos proyectos son entregados en subastas inversas en donde gana al final la empresa que haga la oferta de precio más baja. Este tipo de subastas suelen ser más usadas para los procesos de entrega de nuevos proyectos de generación. Esto suele beneficiar a las grandes empresas que conocen mejor como elaborar estos proyectos de gran magnitud a un menor costo. Estos tres eslabones son a grandes rasgos la cadena productiva del sector eléctrico colombiano.

- **Clúster del sector Eléctrico Colombiano:**

Como se mencionó al comienzo de la sección, para entender la cadena del sector eléctrico no solo basta con mencionar los eslabones que se asocian directamente a la cadena productiva sino que además se deben mencionar los diferentes grupos que apoyan el funcionamiento completo de la cadena:

Financiación:

En (Betancourt, 2014, pág. 122) se observa en detalle un diagrama con los grupos más relevantes que hacen parte de la cadena del sector eléctrico. Uno de los grupos más importantes es el sector financiero. En este sector los

proyectos requieren de una gran inversión, tal como lo muestra la sección 4.4.2, por esta razón es importante el papel que juegan las diferentes entidades financieras para que la cadena productiva pueda operar. Dentro de este gran grupo de entidades financieras se encuentran organismos multilaterales como el Banco Mundial, bancos extranjeros dispuestos a apoyar este tipo de proyectos y por supuesto la banca nacional (Betancourt, 2014, pág. 122). También juegan un papel relevante la banca de inversión y los mercados de capitales nacionales e internacionales.

A nivel financiero también se debe tener en cuenta las empresas aseguradoras, ya que no solo se necesita asegurar los diferentes proyectos, sino que muchos equipos al ser críticos deben estar asegurados. Por esta razón el papel de las empresas aseguradoras es vital (Betancourt, 2014, pág. 122). Ya que muchos proyectos de este sector van de la mano al desarrollo de una región o la mejora general de los servicios públicos, el estado debe hacer una inversión directa en muchos de estos proyectos. De hecho, en muchas ocasiones es el estado el que abre licitaciones o establece subastas para entregar proyectos. Esto es aún más relevante en la transmisión en donde se maneja un monopolio natural que debe ser regulador por el estado y por ende debe realizar inversiones monetarias directas en el sistema.

Empresas/organizaciones de apoyo:

Para poder realizar las actividades del sector (generación, transmisión, distribución y comercialización) es necesario tener una serie de empresas que den apoyo a su labor. Estas empresas van desde las empresas “contratistas” que ayudan a la construcción y montaje de los grandes proyectos, pasando por los proveedores de materiales y equipos hasta llegar a las organizaciones que dan apoyo y soporte al sistema (Betancourt, 2014, pág. 122).

Obviamente, para realizar los diferentes proyectos se necesitan de una serie de empresas que se puedan encargar de realizar los montajes de los equipos o la construcción de las estructuras. La realidad es que si bien existen grandes

empresas dueñas de los proyectos, que suelen entregar la ingeniería y el diseño, estas no se encargan directamente de las labores de montaje o construcción. Para ello llevan a cabo procesos de subcontratación. Algunas de estas empresas también ofrecen servicios más especializados como el diseño, consultoría y supervisión de proyectos. Un ejemplo claro es la empresa (INGETEC, 2016, pág. 1) que ha trabajado en proyectos tan grandes como la hidroeléctrica de Chivor que pertenece a ISA (INGETEC, 2016, pág. 1).

El sector eléctrico es un sector que hace un uso intensivo de tecnologías, un aspecto en el que el país no tiene un gran desarrollo por lo que la gran mayoría de los elementos que se usan son extranjeros y pertenecen a grandes empresas que trabajan en numerosas industrias. Por ejemplo ABB, es una empresa con presencia en Colombia que provee soluciones de electrificación, motores y demás elementos para el sistema de potencia y por esta razón tiene entre sus clientes empresas distribuidoras y generadoras entre otras (ABB, 2016, pág. 1). Además de sus productos como transformadores y subestaciones ABB también ofrece servicios como ingeniería y consultoría e inclusive mantenimiento en campo (ABB, 2016, pág. 1).

Otros grandes proveedores son (Siemens Colombia, 2016, pág. 1) y (Schneider Electric, 2016, pág. 1) que proveen materiales, equipos y soluciones específicas en campos que van desde los sistemas de distribución, generación y automatización de procesos. Como se puede ver se trata de empresas de orden mundial y que proveen una gran cantidad de servicios. Dentro del ámbito nacional vale la pena mencionar una empresa colombiana dedicada a proveer un elemento fundamental para el sector eléctrico como son los cables de potencia (CENTELSA, 2016, pág. 1). Es una empresa relevante ya que este es un elemento fundamental para el sector y esta es una empresa colombiana que ha logrado expandirse a nivel internacional.

Se puede decir que los proveedores del sector eléctrico están conformado por grandes empresas con presencia a nivel mundial que no solo proveen materiales, sino que además fabrican equipos avanzados de ingeniería. También

son expertas en ofrecer servicios de ingeniería como asesorías o esquemas de mantenimiento. Además de estas grandes empresas, existen otras que se especializan solo en materiales o en servicios. Un ejemplo de una empresa colombiana fuerte en el sector eléctrico colombiano es CENTELSA, pero es de señalar que debido al alto contenido técnico de las ofertas de estos proveedores, son pocas las empresa nacionales que participan en ese mercado y esta es una condición asociada al pobre desarrollo y apoyo tecnológico que tiene el país.

Además de los proveedores o empresas que prestan servicios particulares de ingeniería, montajes o construcciones, existen una serie de empresas u organismos que ayudan a la operación del sistema o que trabajan en pro de los miembros del sector. Respecto al aspecto estructural del sector, ya se ha mencionado previamente pero vale la pena recordar el papel que juegan algunas instituciones que tal vez no actúen directamente en la cadena pero que si son fundamentales para que trabaja adecuadamente. Tal como se muestra en (ACOLGEN, 2016, pág. 1), la dirección de todo el sistema recae en el Ministerio de Minas y Energía que actúa en representación del presidente. La planeación del sistema depende de la UPME que es la encargada por ejemplo de realizar los planes de expansión del sistema, tal como se ha dicho antes. Por otra parte la CREG se encarga de regular los servicios públicos de electricidad y gas. Posteriormente existen algunos comités y consejos. El control y vigilancia de estos servicios lo hace la superintendencia de servicios públicos y finalmente la operación y administración del mercado eléctrico la hace XM S.A ESP. Todos estos organismos actúan en una red en donde deben compartir información para lograr la correcta operación del sistema y por eso es una red estructural del sector. También son entes guía que deben respetar las empresas del sector eléctrico para poder funcionar dentro del mercado.

Además de estas empresas u organizaciones estructurales, es importante mencionar las redes de cooperación y asociación. Estas son redes conformadas por agentes de la misma área y que se pueden asociar a organismos gremiales. Dentro del país vale la pena destacar asociaciones como ACOGEN la cual

agrupa a 18 empresas generadoras del país que acumulan el 86% de toda la generación nacional (ACOLGEN, 2016, pág. 1). También se debe destacar a ASOCODIS que agremia a las empresas distribuidoras del país (ASOCODIS, 2016, pág. 1). En ambos casos la asociación busca presentar datos de interés para el sector, algunas de las normatividades que las rigen y noticias relevantes entre otros temas. También existen otras redes que agremian a las personas que trabajan en el sector como ACIEM. ACIEM es la asociación colombiana de ingenieros y es un ente que busca el desarrollo integral de sus miembros (ACIEM, 2016, pág. 1). Ofrece cursos y eventos para todos sus afiliados. Dentro de estos organismos se debe destacar al Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones afines y al CONTE. El primer organismo es el que emite las tarjetas profesionales de los ingenieros eléctricos y electrónicos del país (Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones afines, 2016, pág. 1) y la segunda entre las matrículas de los técnicos electricistas (CONTE, 2016, pág. 1).

Además de estas empresas/organizaciones técnicas, existen otros entes cuya función no parece ser tan directa pero que si hay que tener en cuenta. En primer lugar, estas empresas del sector no solo necesitan apoyo técnico, sino también un apoyo en temas logísticos importantes, especialmente con el manejo de la información y los servicios de contratación. En este aspecto se vuelven relevantes las empresas de recursos humanos, de telecomunicaciones, logísticas y de manejo de información (Betancourt, 2014, pág. 122). Como se mencionó previamente, muchos de los equipos de estos proyectos o los proyectos mismos están en zonas remotas lo cual requiere de toda una industria del transporte (Betancourt, 2014, pág. 122) que sea capaz de trasladar maquinaria, personas y recursos a cualquier lugar del país.

Mucha de esa maquinaria, equipos o dispositivos son extranjeros, como se mencionó, por lo que las aduanas (Betancourt, 2014, pág. 122) y organismos como la DIAN son un gran apoyo para permitir la entrada legal de estos productos y por ende posee un papel muy importante para las empresas del

sector. Este papel relevante hace que las empresas deban trabajar de la mano con los agentes aduaneros para asegurarse que todos los papeles están en regla y que no se generaran atrasos innecesarios en los proyectos.

Por otra parte está el ejército, el cual en un país como Colombia, es parte fundamental del sector al proveer protección a equipos, personas e infraestructura. Como se verá en la sección 4.6.6, el país se ha visto afectado por la violencia y el sector eléctrico ha sido uno de los más vulnerados. Por esta razón, como parte de la cadena es importante tener en cuenta el apoyo que esta institución le da a las empresas de esta industria.

Recursos:

Los recursos necesarios para el sector son variados y no necesariamente son los que se requieren para generar la electricidad y transportarla sino una serie de recursos adicionales. Primero se mencionaran los recursos necesarios para la generación, los cuales se mencionaron en el eslabón de la generación. El agua, el carbón, el gas, el fuel oil, el bagazo, biocombustibles, sol, viento etc. son recursos que se encuentran de forma natural pero es necesario usar equipos para obtenerlos y además transformarlos para poder generar electricidad. Es en este punto donde además de estos recursos es fundamental usar equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos para poder llevar a cabo los procesos (Betancourt, 2014, pág. 122). También se requiere de una infraestructura especial como represas, torres eólicas, paneles solares, torres de transmisión, subestaciones, etc. que son necesarias para el sector y que se convierten en un recurso fundamental. Todos estos elementos hacen parte de la cadena ya que sin ellos el sector no puede operar.

Obviamente las fuentes tradicionales o las alternativas de generación requieren de una serie de procesos para su extracción, transporte y transformación por lo que alrededor del sector hay todo un encadenamiento tan solo para poder obtener el recurso (Betancourt, 2014, pág. 122). Por otra parte, existe un desarrollo de hardware y software que empresas especializadas ofrecen para

que los equipos instalados puedan operar y también para ofrecer herramientas adicionales de monitoreo, medida y operación. La elaboración y venta de estos elementos también hace parte de la cadena, algo muy relevante dado el carácter altamente especializado y tecnológico del sector (Betancourt, 2014, pág. 122). Todo esto muestra que el sector eléctrico es muy amplio y que no solo puede ser caracterizado por su cadena directa sino que hay que tener en cuenta todos los elementos alrededor que permiten su funcionamiento.

Apoyo de conocimiento:

Un último bloque que hace parte de la cadena del sector eléctrico y que es fundamental es el apoyo al conocimiento. Se ha dicho varias veces que este es un sector que usa mucha tecnología y que tiene un componente técnico muy alto. Por esta razón el conocimiento es fundamental y es un elemento que permite la operación del sistema. En Colombia el desarrollo de este conocimiento es bajo, pero el acceso a la información existe y hay muchos mecanismos de información. Existen empresas consultoras que dan apoyo técnico, financiero y estratégico (Betancourt, 2014, pág. 122) y este conocimiento es muy importante para el sector. Estas empresas consultoras son nacionales como (INGETEC, 2016, pág. 1) o empresas extranjeras como ABB y Siemens que además de ser proveedores de bienes también ofrecen servicios de ingeniería o consultoría.

Un aspecto importante, que ya muchas empresas ofrecen el servicio, es la consultoría en temas ambientales ya que al ser un sector que tiene un gran impacto en el medio ambiente tanto negativo (por emisiones o cambios en ecosistemas) como positivo (fuentes alternativas). Existe todo un clúster de empresas dedicadas a este tema (Betancourt, 2014, pág. 122) y que no puede ser dejada de lado ya que muchos de los grandes proyectos del sector requiere de permisos ambientales.

Si se habla de conocimiento, no se puede dejar de lado el apoyo que dan institutos y organizaciones como COLCIENCIAS, asociaciones profesionales y por supuesto las universidades (Betancourt, 2014, pág. 122). No solamente

generando nuevos conocimientos o apoyando nuevas investigaciones, sino con el aporte de nuevos profesionales en esta rama de conocimiento que se necesita para que el sector pueda seguir creciendo. Toda esta red de institutos, organismos, etc. también hace parte del encadenamiento del sector. En Colombia, no existen muchos clústers en el sector pero si pueden ser una buena fuente de apoyo y conocimiento. En la página de Red Clúster Colombia se listan algunos de los clústers del país y al hacer una búsqueda se encuentran registrados solo tres clústers (Red Clúster Colombia, 2016, pág. 1). El primero de ellos es el Clúster de Energía Eléctrica de Antioquia que busca mejorar la competitividad de las empresas del sector eléctrico de dicha región. Existe desde el año 2006 y es apoyado por la alcaldía de Medellín y la Cámara de Comercio. En su página web se puede observar que sus actividades incluyen congresos y que entre sus miembros están empresas como ISA y E.P.M. (Cluster Energía Eléctrica, 2016, pág. 1).

Otro Clúster encontrado es el de bioenergía que es del Valle del Cauca y que tiene como objetivo apoyar la generación a través de biocombustibles (Red Cluster Colombia, 2016, pág. 1). Se menciona que fue creado por iniciativa privada en 2014 pero no se mencionan proyectos específicos. En la página se menciona otro clúster en dicha región, el clúster de Energía Eléctrica del suroccidente Colombiano (Red Cluster Colombia, 2016, pág. 1). Este clúster busca apoyar el desarrollo de la cadena productiva de la electricidad en la región. Es interesante que se menciona como uno de sus focos el desarrollo de un laboratorio para transformadores, cables y aisladores. Incluye los departamentos de Risaralda, Cauca y el Valle del Cauca y entre sus miembros están empresas como EPSA, EMCALI, CENTELSA, GERS y Universidades como la de Occidente y el Cauca. En los tres casos se observa un interés en mejorar la cadena productiva pero no se observan programas a gran escala ni un apoyo fuerte por parte del gobierno. Sin embargo esta clase de iniciativas son interesantes porque pueden ayudar a mejorar la competitividad del sector. Aun así son pocas las iniciativas y el país tiene un largo camino que recorrer.

Por último, dentro de este bloque dentro del sector eléctrico hay que mencionar las bases de datos, instituciones gubernamentales o centros especializados de recolección de información que proveen de una gran cantidad de información y datos al sector (Betancourt, 2014, pág. 122) y cuyo aporte es fundamental para que el sector opera adecuadamente y se pueda hacer la planeación adecuada. Organismos como el DANE u organizaciones internacionales como la IEEE son una gran fuente de información para el sector.

De esta manera culmina este análisis de la cadena, la cual para este sector es muy amplia e incluye numerosos agentes que con sus aportes permiten el correcto funcionamiento del sector.

4.6.4. Demanda

La demanda es fundamental para un mercado competitivo. En el caso del sector eléctrico la demanda es bastante particular ya que a pesar de que es un mercado, también se considera un servicio público y por ende la demanda debería ser todos los habitantes del país a los cuales se les debe tratar de proveer el servicio. En Colombia, a los usuarios se les ha dividido en dos tipos de usuarios, regulados y no regulados. Como se menciona en el capítulo 4.4.1, los usuarios regulados son todos aquellos usuarios residenciales, comerciales y algunas pequeñas industrias que pagan una tarifa fija que calcula la CREG y que tiene en cuenta los diferentes estratos (CREG, 2016, pág. 1). Los usuarios no regulados suelen ser grandes industrias y comercios que demandan más de 2MW y a los cuales se les da la oportunidad de comprar electricidad en el mercado mayorista o a través de contratos bilaterales con comercializadoras.

En un reporte reciente, XM indicó que en el 2015 la demanda tuvo un comportamiento atípico por el fenómeno del niño. En el tercer y cuarto trimestre hubo un aumento de consumo sobre todo en las regiones más cálidas. Al final del 2015 la demanda no regulada creció el 1.7% y la regulada 5.5% (XM S.A. E.S.P., 2016, pág. 1) . En total, la demanda creció un 4.2% llegando a un valor de 66.174GWh. En esa misma fuente, se observa que desde el 2005 ha habido

un crecimiento sostenido de la demanda, la cual en el 2005 era superior a los 48.000GWh y hoy se sitúa por encima de los 65.000GWh.

Si se observa por días, el mayor consumo se da en días laborales, los cuales tuvieron un crecimiento del 4.2%, mientras que los domingos fue de 4.1% y los sábados 3.8% (XM S.A. E.S.P., 2016, pág. 1). Esto es de esperar, ya que la mayoría de comercios trabaja entre semana. En Colombia, el 69% de la demanda es regulada (XM S.A. E.S.P., 2016, pág. 1). Esto quiere decir, que en general los mayores consumidores del país son los usuarios residenciales y pequeños comercios. Esto es un dato a tener en cuenta ya que muestra que el sector eléctrico no funciona para alimentar grandes industrias sino pequeños consumidores y esto genera que las empresas deban ajustar sus estrategias para este mercado objetivo. También es una consecuencia del bajo nivel industrial del país.

Si se ahonda más en esta demanda, se observa que el bajo crecimiento de los usuarios no regulados estuvo asociado a la contracción de las actividades mineras y petroleras y el bajo crecimiento de la industria manufacturera (XM S.A. E.S.P., 2016, pág. 1). Por otra parte, el fenómeno del niño generó en el 2015 un crecimiento sin precedentes de las actividades asociadas al consumo de gas y agua, debido al aumento de consumo del fluido durante los meses más calurosos. En general, de ese 31% que representa la demanda no regulada, el 43.6% lo consumen las industrias manufactureras, 22.6% la minería, 8.2% los servicios comunales, 7% comercios, restaurantes y hoteles, la construcción aporta con el 6.1% y las entidades financieras con el 5.4% (XM S.A. E.S.P., 2016, pág. 1). Se observa el gran peso de la industria y la minería, por lo que en general si esos sectores no crecen la demanda no regulada no tendrá un gran crecimiento. De estos datos se puede decir que la demanda del sector eléctrico colombiano sigue siendo muy residencial y por ende su poder de participación en el mercado es muy baja. Esto da poco poder a los usuarios y una gran fuerza a las empresas. Por otra parte indica el poco desarrollo industrial del país.

4.6.5. Empresas del Sector

En el capítulo 4.3 se presentaron los agentes más relevantes del sector y el objetivo en esta sección es analizar estas empresas ya que permite entender cómo se comportan en el sector. Es importante mencionar que en el sector se pueden hablar principalmente de tres grandes rubros donde se encuentran los agentes son generación, transmisión y distribución/comercialización. Este último grupo se ha agrupado ya que en la realidad aún la mayor parte de comercializadores siguen siendo los mismos distribuidores.

Si se habla de transmisión es claro que se trata de un monopolio estatal en donde el gran jugador es ISA que posee el 75% de toda la red nacional (EEB, 2016, pág. 1). En este caso es una empresa cuyas estrategias de expansión están ligadas a las políticas públicas del país. A pesar de esto, la empresa ha logrado expandirse a otros países, lo cual muestra que a pesar de su carácter monopolístico y estatal, es una empresa con buenas perspectivas de internacionalización. Prueba de esto es que ISA y sus empresas asociadas son la empresa transmisora más grande Latinoamérica con más de 41000km de circuitos instalados. Su presencia se extiende más allá de Colombia e incluye países como Perú, Bolivia, Brasil y Chile. Además es el administrador de las líneas que unen a Colombia con Venezuela, con Ecuador y además tiene líneas entre Ecuador y Perú (ISA S.A. ESP, 2016, pág. 1). Si bien es cierto que en el país hay 10 empresas activas de transmisión (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1), ISA es el gran dominador del mercado y sus estrategias de expansión han logrado conquistar mercados internacionales.

Respecto a las empresas de generación se debe decir que se trata de un oligopolio ya que si bien según (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1) hay más de 40 empresas generadoras que actualmente transan en el mercado, tres de esas empresas representan el 59% de todo el mercado. De esta manera se puede decir que el grado de competencia no es muy alto y que de hecho es un mercado con grandes jugadores y pequeñas empresas alrededor que se conforman con participaciones del mercado relativamente bajas. Esto puede tener que ver con

el hecho de que para participar en las subastas de nuevos proyectos se requiere de un brazo financiero fuerte para poder llevar a cabo los proyectos a valores competitivos, ya que los nuevos proyectos se entregan en una subasta (CREG, 2008, pág. 16).

Los tres grandes jugadores son EMGESA, E.P.M. e ISAGEN. En el capítulo 4.3 se explica en detalle las capacidades instaladas y la participación de mercado de cada una de ellas. En general vale la pena decir que EMGESA es la más grande con 21.3% del mercado, le sigue E.P.M. con el 21.2% de la participación y luego ISAGEN con el 16.5% de toda la electricidad generada (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1). Esto muestra que entre estas tres empresas existe una paridad en términos de participación en el mercado y esto puede llegar a significar una buena competencia entre ellas.

Lo interesante de este oligopolio es que su estrategia está ligada a la internacionalización, no solo por proyectos que puedan llegar a tener fuera del país sino porque son casos de éxito de internacionalización en el sector eléctrico por parte de empresas extranjeras. Si bien E.P.M. se mantiene en manos nacionales y ofrece otros servicios públicos (además de comercialización de electricidad), EMGESA es propiedad del grupo ENEL (EMGESA S.A. ESP, 2016, pág. 1) originario de Europa y con presencia en varios países de dicho continente y Latinoamérica. Por otra parte, como se ha mencionado en otros capítulos del documento, ISAGEN recientemente fue adquirida por el grupo inversionista canadiense Brookfield Asset Management (ISAGEN S.A. ESP, 2016, pág. 3). Estas dos empresas representan el 37.8% del mercado, es decir, al menos la tercera parte del mercado nacional de generación está en manos extranjeras (sin contar otras posibles generadoras extranjeras). Esto muestra como la liberalización ha permitido la entrada de nuevos agentes fuertes del extranjero.

Por último se debe mencionar a las distribuidoras/comercializadoras. Si bien, no todas las distribuidoras comercializan y viceversa, las agrupo ya que la mayoría mantiene esta figura por ser dueñas de muchas redes de distribución. Los tres grandes jugadores son CODENSA, ELECTRICARIBE y E.P.M que representan

el 54% de todos los suscriptores residenciales. A nivel de usuarios no residenciales estas tres empresas siguen siendo las líderes con el 56% de todas las ventas (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011, págs. 50-51). Según (XM S.A. ESP, 2016, pág. 1), existen 29 distribuidores activos y 69 comercializadores que realizan transacciones en el mercado. Esto muestra el mismo caso de la generación, el mercado es un oligopolio con agentes grandes muy bien definidos. Es de notar el caso de E.P.M. que es líder en participación tanto en generación como comercialización, por lo que se puede decir que es un gran jugador del sector eléctrico.

Si bien CODENSA y EMGESA están separados como empresas, hacen parte del mismo grupo empresarial, es decir el grupo ENEL (CODENSA, 2016, pág. 1). De esta manera ENEL, una empresa extranjera comparte con E.P.M. un gran dominio del mercado en varios rubros. Por último ELECTRICARIBE, pertenece al grupo español Gas Natural Fenosa (Electricaribe, 2016, pág. 1), el cual es un gran jugador internacional y ofrece otro tipo de servicios, sobretodo de gas natural (Gas Natural Fenosa, 2016, pág. 1). De nuevo ocurre que dos de las tres más grandes empresas son extranjeras. También dos de las 3 empresas dominan tanto en generación como comercialización y existe una nacional que tiene un gran dominio en ambos rubros. En el caso de la distribución/comercialización, es muy probable que la competencia sea casi nula ya que cada una de los grandes jugadores domina regiones particulares como se dijo en el capítulo 4.3. CODENSA en Bogotá y Cundinamarca. E.P.M. Antioquia y ELECTRICARIBE en la costa.

Esto muestra que la liberalización ha aumentado la cantidad de jugadores, pero no ha repartido el mercado ya que siguen siendo unas muy pocas empresas las que dominan. El poder de mercado de las empresas sobre los usuarios es muy alto ya que aun cuando se haya tratado de separar la distribución de la comercialización, en la realidad en muchas ciudades los usuarios deben seguir comprándole la electricidad al mismo distribuidor de siempre. Solo los grandes consumidores tienen dicha posibilidad. La liberalización aún no ha abierto

demasiado los mercados y más bien parece que los extranjeros lo han usado para lograr penetrar en nuestro mercado.

4.6.6. Azar

Dentro del azar pueden entrar muchas variables, pero en general se han seleccionado 4 que pueden afectar directamente al sector. En primer lugar es muy importante mencionar el clima. Colombia es un país altamente dependiente de la generación hídrica como se presentó previamente. Esto obviamente pone al país en riesgo en momentos de sequía extrema como el fenómeno del niño. El gobierno de Colombia, ideó el cargo por confiabilidad el cual fue muy criticado durante el fenómeno del niño del 2015 ya que el sistema no funcionó del todo bien y el país alcanzó un punto crítico (Barguil Assis, 2015, pág. 1). Esto se debe a que los embalses se secan y esto compromete la capacidad real de generación del país. Esto claramente es un hecho del azar que los países no pueden controlar pero para los cuales si se pueden preparar, ya sea con mecanismos como el cargo por confiabilidad o el uso de más fuentes alternativas de generación.

Un segundo elemento de azar es el cambio de los precios de los energéticos. Colombia es un país que usa fuentes convencionales para generar (carbón, petróleo, gas, etc.) y por ende si hay cambios en los precios los generadores se verán afectados en sus costos variables. Debido a que el mercado eléctrico despacha por orden de mérito (CREG, 2008, pág. 12), es decir, primero los más eficientes en costos (que suelen ser las hidroeléctricas) y se paga a precio del más costoso. En tiempos donde los precios de los energéticos suben, el precio de bolsa suele subir ya que las térmicas que usan esos energéticos son las más costosas y a mayor precio de sus combustibles de generación suben sus costos y por ende el despacho se encarece. Esto es un evento del azar ya que muchas condiciones externas pueden afectar el precio de dichos recursos y por ende se hace difícil de controlar. Se puede mitigar con una canasta bien balanceada de opciones de generación.

Los cambios políticos son un evento que muchas veces puede afectar enormemente a un sector tan grande y ligado al desarrollo de un país como lo es el sector eléctrico. Cambios bruscos en las políticas, cambios de partido de gobierno o inclusive golpes de estado generan cambios abruptos que afectan las políticas del sector. No siempre es para mal, pero sin lugar a dudas cambia el panorama de las empresas. Por ejemplo, Colombia vivió un gran cambio de políticas que culminaron con la liberalización del sector en la década del noventa y que se implementaron con las leyes 142 y 143 de 1994 (Ministerio de Minas y Energía, 1994, pág. 1). Este cambio obligó a que las empresas cambiaran su estructura, a que entraran nuevos competidores e inclusive generaron nuevas reglas de juego. Por estas razones, dentro del azar entran los cambios políticos que pueden cambiar completamente el panorama de un sector.

En el caso colombiano, hay un hecho del azar muy peculiar y es la violencia armada que se ha visto involucrada en una gran cantidad de atentados a la red eléctrica afectando su operación y confianza. Según la base de datos del Centro Nacional de Memoria Histórica, entre 1988 y el 2012 se contabilizaron alrededor de 907 ataques (Centro Nacional de Memoria Histórica , 2016, pág. 1). Este es un número significativo que muestra la gravedad de la situación del país y como ha afectado a un sector específico. Según el (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2016, pág. 4) entre 1988 y 2012 hubo en total de 5.138 casos reportados de ataques a bienes civiles que tuvieron 715 víctimas y 218 muertos. Esto quiere decir que alrededor de 17% de todos los ataques a bienes civiles fueron ataques que afectaron al sector eléctrico. Esto demuestra el efecto negativo del conflicto en la operación de estas empresas y la importancia de tener en cuenta este tipo de estudios ya que afectan directamente la rentabilidad de las empresas. Es un hecho del azar ya que es difícil prever en que momento un ataque se puede presentar y la magnitud del evento.

4.6.7. Gráfico Resumen Diamante Competitivo de Porter

Este es el gráfico resumen del diamante:

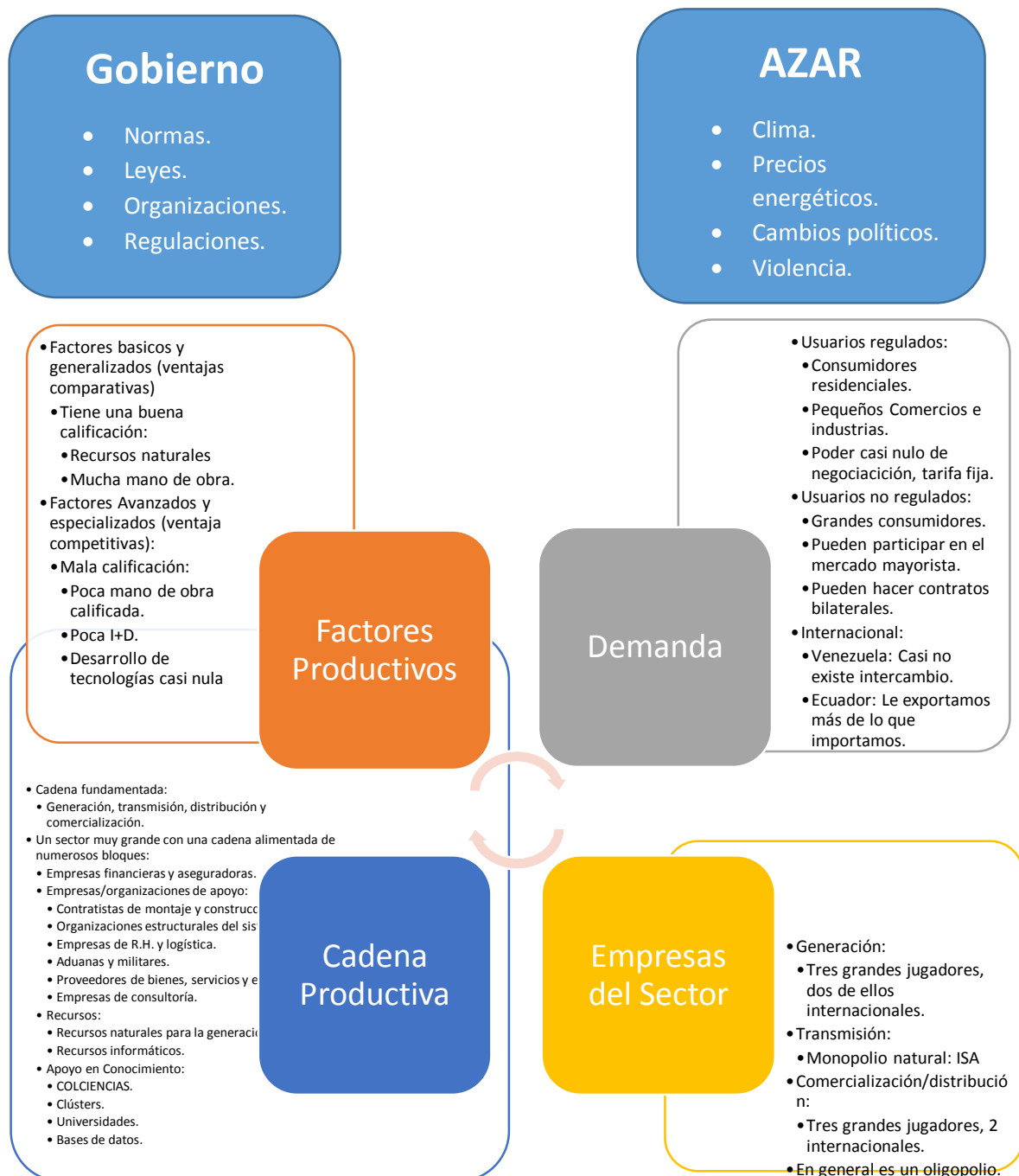


Figura 1. Diamante competitivo del sector eléctrico colombiano.

5. CINCO FUERZAS COMPETITIVAS

El análisis de las 5 fuerzas competitivas ayuda a evaluar el nivel de competitividad de un sector de tal manera que se pueden elaborar estrategias a partir del estudio (Betancourt, 2014, pág. 141). Dicho modelo fue propuesto por Porter y tiene en cuenta 5 grandes componentes: La rivalidad entre los competidores, el ingreso de nuevas empresas, el poder de los proveedores, el poder de los compradores y los sustitutos (Betancourt, 2014, pág. 141). En general este modelo ayuda a diagnosticar el estado actual del sector, específicamente evaluando su competitividad y las amenazas u oportunidades existentes. Para este trabajo se hará uso de la propuesta de (Betancourt, 2014, págs. 143-157), en la cuales se establecen cada uno de los componentes de las cinco fuerzas y se asocia con la repulsión y que tan atractivo es el sector. Se hará primero una breve explicación de cada una de las fuerzas y un análisis para el país.

5.1. Competidores actuales:

La primera fuerza está asociado al sector actual, más específicamente a los competidores actuales. Esta primera fuerza se debe subdividir en dos grandes rubros, la intensidad de la rivalidad y las barreras de entrada:

5.1.1. Intensidad de la Rivalidad:

Una de las primeras fuerzas es la rivalidad entre los competidores actuales. Esta rivalidad afectará que tan atractivo o no es un mercado, por ejemplo una gran intensidad en la rivalidad está asociado a un sector menos estable (Betancourt, 2014, pág. 143) y por ende menos atractivo. El primer elemento para poder evaluar dicha intensidad de rivalidad es el número de competidores. Dependiendo de si son muchos competidores, o pocos pero de igual magnitud o si se trata de monopolios/oligopolios, cambiará la forma en que interactúan las empresas. Como se vio en capítulos anteriores, el sector eléctrico colombiano es un oligopolio, en donde en el papel hay varias empresas pero en la realidad solo unas pocas dominan el mercado en cada uno de sus rubros. Esto hace que el sector sea estable, ya que dichas empresas ejercen su poder para poder

generar algún tipo de coordinación y practicas comunes (Betancourt, 2014, pág. 143).

El siguiente aspecto es la diversidad de los competidores, es decir, que tan diferenciadas son las estrategias de las empresas (Betancourt, 2014, pág. 144). En Colombia, varias de las empresas líderes son extranjeras (por ejemplo Emgesa, Electricaribe, etc.), sin embargo la gran mayoría comparte un origen común en empresas estatales y/o de servicios públicos, sumado al hecho de que el sector tiene una característica muy específica en sus negocios, hace que en el país la diversidad sea baja. El crecimiento del sector, es otro aspecto que afecta la rivalidad. Cuando el crecimiento es lento, muchas veces las empresas deben atacar agresivamente la penetración en el mercado, lo cual vuelve más inestable el mercado y por ende menos atractivo (Betancourt, 2014, pág. 144). El sector eléctrico colombiano es particular ya que el crecimiento de la demanda es continuo por el constante aumento de clientes y en general de la demanda de electricidad como se mostró en el capítulo 4. Pero al ser un sector regulado, y cuyos planes de expansión son determinados por el gobierno, ese crecimiento no es tan rápido como en otros sectores.

Los costos de almacenaje influyen en la rivalidad ya que influye directamente en los precios (Betancourt, 2014, pág. 144). El sector eléctrico no puede almacenar su producto (la electricidad) y por ende el costo de almacenaje se puede considerar muy elevado. Esto hace que las empresas de este sector deban planear muy bien su producción y que el precio trate de ser el más bajo posible, aunque en este caso el precio de alguna manera ya viene regulado por el gobierno o se determine en el mercado spot. El siguiente elemento a considerar es el incremento de capacidad, en donde si es fácil incrementar rápidamente la capacidad y que esta sea absorbida por el mercado en el mediano y largo plazo, habrá periodos de inestabilidad lo cual no es atractivo (Betancourt, 2014, pág. 144). Para el sector eléctrico no es fácil aumentar rápidamente la capacidad ya que requiere de proyectos de gran inversión vigilados y aprobados por entes

gubernamentales como la UPME como se ha mencionado antes. El aumento se puede considerar más bien continuo y según lo que se planea.

La capacidad de diferenciación del producto claramente es un gran elemento de rivalidad ya que dependiendo del tipo de producto afectará sus estrategias de competencia (Betancourt, 2014, pág. 144). Para el sector eléctrico la diferenciación es muy baja ya que el producto es prácticamente igual en todas partes y aun si existen elementos diferenciadores (cantidad de cortes de energía, mejor calidad de la potencia, etc.) los usuarios regulados no pueden cambiar de productor fácilmente. La importancia que para la empresa tenga el negocio aumenta la rivalidad ya que entre más importante sea, mayor serán sus esfuerzos para mantenerse en el mercado (Betancourt, 2014, pág. 144). Las empresas del sector eléctrico suelen estar muy concentradas en ese mismo mercado y por ende no pueden salirse fácilmente del negocio, lo cual hace que inviertan mucho en él y esto aumenta la rivalidad. Para finalizar este análisis de la rivalidad se debe analizar la rentabilidad del sector. Si el sector es rentable, más jugadores querrán participar (Betancourt, 2014, pág. 145). A pesar de lo regulado, lo técnicamente demandante y los altos niveles de inversión, el negocio de la electricidad es altamente rentable en el país.

5.1.2. Barreras de Salida:

Las barreras de salida hacen referencia a los elementos que obligan a una empresa a mantenerse en un negocio aun cuando esté en declive. Si hay muchas barreras de salida el sector no es atractivo (Betancourt, 2014, pág. 146). La primera barrera de salida se asocia a la especialización de los activos ya que si los bienes asociados al negocio son muy específicos, la posibilidad de venta es muy baja y por ende trataran de usarlos en vez de venderlos por precios muy bajos (Betancourt, 2014, pág. 146). El sector eléctrico es muy especializado técnicamente y si bien ciertos equipos podrían ser comprados por industrias, el mercado es limitado y los precios serían muy bajos lo cual hace que las empresas prefieran mantener el negocio. La segunda barrera es el costo de salida los cuales están asociados a los costos de liquidar un negocio (Betancourt,

2014, pág. 146), los cuales si son altos obligaran a la empresa a tratar de seguir operando. De nuevo, salirse del negocio puede resultar muy complejo para las empresas del sector eléctrico dada su magnitud y además la relevancia que tiene para el país por lo que tendrán dificultades inclusive gubernamentales.

La siguiente barrera es la interrelación estratégica la cual asocia la importancia del negocio respecto a las actividades totales de una empresa, es decir, si el negocio del que se quiere salir es fundamental para que otros operen, la empresa tratará de mantenerlo por su beneficio global (Betancourt, 2014, pág. 146). Como ya se dijo, las empresas de electricidad suelen ser muy especializadas o basar muchas de sus operaciones en la electricidad misma por lo que es muy importante para el global este sector lo cual implica una alta barrera de salida. La siguiente barrera es de tipo emocional la cual impide que se salga de un negocio por razones de apego personal o institucional (Betancourt, 2014, pág. 146). Ya se mencionó que los grandes jugadores del sector son extranjeros o empresas privadas que ya no sienten tanto apego por la empresa, pero también hay casos de empresas como E.P.M. que como se dijo antes es una empresa líder que además es un gran símbolo de una región por lo que en este caso si puede haber una barrera de salida considerable. La última barrera es social y gubernamental y es el perfecto ejemplo del sector eléctrico, son empresas cuya actividad se considera vital para el desarrollo u operación de un país por lo que existen leyes que dificultan la salida del negocio (Betancourt, 2014, págs. 146-147).

5.2. Amenaza de Nuevos Entrantes:

La segunda fuerza competitiva es la amenaza que representan los nuevos jugadores. Para contrarrestar esa amenaza, los sectores generan una serie de barreras de entrada que buscan poner en desventaja inicial a los nuevos jugadores (Betancourt, 2014, pág. 147). La primera de estas barreras son las economías de escala, las cuales existen cuando se requiere un elevado nivel de producción para suplir sus costos, es decir, se requiere capturar de entrada un buen nivel de mercado a los competidores (Betancourt, 2014, pág. 148). Como

se explicó en el capítulo 4, el sector eléctrico es un sector donde se premia la eficiencia y por ende se despacha por orden de mérito y esto obliga a que las empresas deban estar listas para otorgar toda su capacidad para aumentar sus beneficios. De esta manera se puede decir que es un sector donde las economías de escala son importantes para poder ser exitosos.

La segunda barrera es la diferenciación del producto, la cual se asocia a que la marca o el producto es muy diferenciado o posee una base de clientes muy fieles lo cual evita que nuevos competidores puedan entrar fácilmente (Betancourt, 2014, pág. 148). En el sector eléctrico, más allá de que ciertas empresas sean menos confiables que otras, el producto es el mismo y difícil de diferenciar. Por otra parte, se ha indicado que la posibilidad de cambio de proveedor por parte de la mayoría de usuarios finales es casi nula y por ende es difícil hablar de que los usuarios realmente puedan escoger otro proveedor. Esto hace que esta barrera sea baja en este sector. La tercera barrera son los costos de cambio para el comprador, esto quiere decir que si cambiarse de proveedor resulta muy costoso para el usuario, los nuevos competidores deben ofrecer grandes beneficios que puedan justificar los costos asociados al cambio (Betancourt, 2014, pág. 148). En el sector eléctrico esta es una barrera muy grande, ya que de entrada los usuarios regulados no pueden hacer estos cambios ya que no pueden participar en el mercado mayorista. Para el caso de los usuarios regulados, la posibilidad de cambio es más fácil pero tiene complicaciones a la hora de negociar el manejo de las redes ya que usualmente en cada región existe un gran comercializador que suele ser el dueño de la distribución también y si se quiere negociar con otro se debe igual seguir pagando al dueño de la red. Esto va muy de la mano con la siguiente barrera que es el acceso a los canales de distribución en donde claramente en el sector eléctrico al considerarse que la transmisión y distribución son monopolios naturales, las barreras de entrada aumentan.

Otra barrera son las necesidades de capital, es decir, que para entrar se deben hacer fuertes inversiones (Betancourt, 2014, pág. 149). El sector eléctrico se

caracteriza por ser un sector en donde se deben hacer grandes inversiones en planta física, desarrollo de tecnologías y para la operación misma del sistema. Por ende esta barrera es muy alta. Cuando un sector se caracteriza por tener jugadores que usan tecnologías de punta que no están en el mercado, aparece una barrera adicional. El sector eléctrico es un sector intensivo en el uso de la tecnología y en donde el know how es muy importante, lo cual favorece a los competidores actuales ya que pueden tener un conocimiento o equipos que no poseen los nuevos competidores. Esta es una gran barrera. Similar a las tecnologías está el acceso a materias primas en donde existe una barrera si los competidores actuales poseen ventajas para obtener dichas materias primas (Betancourt, 2014, pág. 149). Esta barrera existe en el sector eléctrico ya que muchas actividades tienen contratos a largo plazo con el gobierno, o el acceso a los recursos está garantizado ya sea por contratos de venta de las materias primas o por la cercanía del recurso, por ejemplo en los embalses.

La protección gubernamental hacia los jugadores actuales es una gran barrera ya que limita las posibilidades de nuevos jugadores (Betancourt, 2014, pág. 149). El sector eléctrico está muy regulado por el gobierno y a cada nuevo proyecto está guiado o liderado por entes gubernamentales como la UPME, esto hace que los nuevos entrantes deban superar muchas pruebas antes de poder entrar. Esta es una de las más grandes barreras de este sector. La curva de experiencia es otra barrera ya que si a medida que se aprende del negocio se reducen los costos, los nuevos jugadores entrarán en condición desfavorable. Esto aplica para este sector ya que es un sector con mucha mano de obra, operaciones complejas y un conocimiento técnico importante. La última barrera es la reacción esperada, la cual mide que tanto reaccionaran las empresas actuales ante la entrada de un nuevo jugador (Betancourt, 2014, pág. 149). Este es un sector oligopólico con empresas muy consolidadas, con demanda e crecimiento constante y que reciben grandes beneficios, esto hace que la entrada de un nuevo jugador puede que no genere una reacción tan grande siempre y cuando no entre con grandes proyectos de inversión.

5.3. Poder de Negociación de los Proveedores

La tercera fuerza es el poder que lleguen a tener los proveedores dentro de un sector. Dicho poder va a depender de 5 grandes factores (Betancourt, 2014, págs. 150-151). El primer factor es el número de proveedores importantes, es decir, si la cantidad de proveedores para un sector es baja dichas empresas tendrán un gran poder de negociación. El sector eléctrico usa elementos técnicos muy especializados y por ende el número de proveedores suele ser pequeño. Además una vez se adquiere una plataforma tecnológica es difícil cambiarla lo cual aumenta el poder del proveedor. El segundo factor es la importancia que un sector tenga para los proveedores. Si un sector es un gran comprador del proveedor, usualmente le convendrá que le vaya bien lo cual ayuda a que el proveedor tenga una mejor relación. Si bien los proveedores son pocos, la importancia que tiene el sector eléctrico para ellos es fundamental ya que suelen ser grandes compradores.

El tercer factor es el costo de cambio de los productos del proveedor, es decir, si el producto es muy especializado es difícil encontrar sustitutos y esto aumenta el poder de negociación del proveedor (Betancourt, 2014, pág. 151). Esto se indicó en el párrafo anterior y es que en este sector una vez se adquieren productos de un proveedor es difícil cambiar la plataforma ya que implicaría inversiones muy elevadas. El cuarto factor es la posibilidad de integración hacia adelante del proveedor lo cual se asocia a que un proveedor pueda llegar a dominar toda la cadena de productos necesarias para el sector. Esta condición aplica para el sector, ya que sus más grandes proveedores suelen ofrecer soluciones para cada eslabón de la cadena y esto limita mucho a los compradores para encontrar otras opciones. Por último, la rentabilidad del proveedor es fundamental ya que si están recibiendo beneficios no serán tan fuertes en la presión por precios (Betancourt, 2014, pág. 151). Para el sector eléctrico, sus proveedores suelen ser grandes empresas con grandes beneficios y esto ayuda un poco a que los precios no sean tan altos.

5.4. Poder de Negociación de los Compradores:

Los compradores son una gran fuerza ya que suelen exigir calidad, servicio y precios. Para esta fuerza se consideran 3 grandes elementos (Betancourt, 2014, págs. 152-153). El primer elemento es el número de compradores importantes, es decir, si una gran cantidad de las ventas las hace un solo comprador, dicho comprador tendrá un gran poder. Este no es el caso del sector eléctrico, ya que se ha señalado previamente que los usuarios regulados son los que realizan el mayor consumo pero ellos se ven imposibilitados de participar directamente en el mercado. Además, dentro de los usuarios no regulados no existen compradores individuales tan grandes y prefieren negociar en contratos bilaterales que tienen muchas restricciones técnicas.

El segundo factor es la posibilidad de integración hacia atrás del comprador y ocurre cuando el cliente decide empezar a producir el mismo los productos (Betancourt, 2014, pág. 153). Si bien en varios países se ha empezado a usar esquemas distribuidos de generación o mercados más abiertos (Alemania por ejemplo (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2014, pág. 18)) y además muchas empresas están cogenerando, la realidad es que en el sector eléctrico colombiano esta posibilidad sigue siendo remota pero en próximos años con el aumento del acceso a tecnologías la situación puede cambiar. Por último, se debe tener en cuenta la rentabilidad del comprador lo cual se asocia a una posibilidad de presión por parte de los compradores cuando no reciben los beneficios adecuados. Esto no ocurre fácilmente en el sector debido al poco poder que tienen los compradores, aunque casos como el de Electricaribe (Revista Semana, 2016, pág. 1), muestran que cuando el servicio no es de la mejor calidad el gobierno recibe los incentivos para intervenir una empresa.

5.5. Productos Sustitutivos:

La quinta fuerza está asociada a la posibilidad de que existan o se puedan generar sustitutos que afecten la operación misma del sector. Esta fuerza tiene dos componentes (Betancourt, 2014, págs. 154-155). El primer componente es la disponibilidad de productos sustitutos actuales o en el futuro. Para el sector

eléctrico en la actualidad y en el futuro cercano no se visualizan sustitutos totales más allá de por ejemplo el uso de combustibles para realizar ciertos procesos como el uso de gas natural para la cocina. El segundo componente es la rentabilidad y agresividad del productor del producto sustitutivo. En este caso de nuevo para el sector eléctrico esto no existe al no haber productos sustitutos actuales o en el futuro cercano.

5.6. Resultados Cinco Fuerzas Competitivas:

A partir de lo presentado anteriormente se procede a elaborar la tabla de resumen que califica estas fuerzas e indica que tan atractivo es un sector o no. Esta tabla es tomada de (Betancourt, 2014, pág. 157):

Tabla 1. Resultado estudio cinco fuerzas competitivas

		5 fuerzas competitivas: Colombia						
Calificación		Repulsión		N	Atracción			
		--	-	0	+	++		
Competidores actuales	Rivalidad entre competidores							
	Número de competidores	Grande				1		Pequeño
	Diversidad de competidores	Grande				1		Pequeño
	Crecimiento del sector	Lento			1			Rápido
	Costos Fijos o de Almacenaje	Altos	1					Bajos
	Incrementos de capacidad	Grande				1		Continuo
	Capacidad diferenciación del producto	Baja	1					Alta
	Importancia para la empresa	Alta	1					Baja
	Rentabilidad del sector	Baja					1	Alta
	Barreras de salida							
	Especialización de los activos	Alta	1					Baja
	Costo de salida	Alto	1					Bajo
	Interrelación estratégica	Alta		1				Baja
	Barreras emocionales	Altas				1		Bajas

	Restricciones sociales o del gobierno	Altas	1					Bajas
Nuevos Competidores	Economías de escala	Baja					1	Alta
	Acceso a tecnologías de punta	Amplio				1		Limitado
	Diferenciación del producto	Bajos	1					Altos
	Costos de cambio para el cliente	Bajos				1		Altos
	Acceso a canales de distribución	Amplio				1		Limitado
	Necesidades de capital	Bajas					1	Amplias
	Acceso a materias primas	Amplio				1		Limitado
	Protección gubernamental	Baja					1	Alta
	Efectos de la curva de experiencia	Baja				1		Alto
	Reacción esperada	Baja		1				Alta
Poder de los proveedores	Número de proveedores importantes	Bajo		1				Alto
	Importancia del sector para proveedores	Pequeño					1	Grande
	Costo de cambio para el proveedor	Alto	1					Bajo
	Rentabilidad del proveedor	Bajo					1	Alto
	Integración hacia adelante del proveedor	Alta		1				Baja
Poder de los compradores	Número de clientes importantes	Bajo		1				Alto
	Integración hacia atrás del cliente	Alta					1	Baja
	Rentabilidad del cliente	Baja			1			Alta
Productos sustitutos	Disponibilidad de productos sustitutos actuales y en un futuro próximo	Grande					1	Pequeño

	Rentabilidad y agresividad del productor y del producto sustitutivo	Alta				1	Baja
Perfil Numérico			13	2	18		

Esta tabla muestra el resultado del análisis de las cinco fuerzas competitivas que fue elaborado a partir de capítulos previos. Como se explicó a lo largo del capítulo 5, el sector colombiano se puede caracterizar como un sector oligopólico en donde la rivalidad no es tan alta y existen grandes barreras de salida. Por otra parte las altas barreras de entrada le garantizan una posición privilegiada a las empresas actuales. Los proveedores son pocos y muy importantes para el sector pero son proveedores que se benefician con el crecimiento del sector. Respecto a los compradores, su poder de negociación es muy bajo y por ende en la mayoría de casos se deben ajustar a lo que le entregan las empresas. Por último, en la actualidad la electricidad no posee sustitutos completos y esto garantiza el crecimiento y estabilidad del sector.

Todos estos resultados hacen que en general sea un sector atractivo en donde las empresas que logren tener el poder económico de la inversión y además superen las barreras de entrada, se van a asegurar entrar a un sector con crecimiento continuo de la demanda, una rivalidad no muy fuerte y además un gran poder sobre los consumidores. El único gran riesgo son las altas barreras de salida y la gran dependencia a unos pocos proveedores. En general es un sector atractivo para las empresas.

6. BENCHMARKING COMPETITIVO

El benchmarking competitivo es una herramienta muy usada por empresas para evaluar otras compañías u organizaciones y aprender de ellas a través de una serie de comparaciones (Betancourt, 2014, pág. 163). El objetivo de este método es realizar un proceso de largo plazo que permita descubrir las mejores prácticas dentro de su entorno, no solo para entender las fortalezas y debilidades de otras empresas, sino para entender lo que debe mejorar la propia empresa. Si bien en (Betancourt, 2014, págs. 163-196) se presenta claramente el paso a paso que debería seguir una empresa para realizar un benchmarking competitivo, sin embargo dado que en este trabajo se hace un estudio sectorial se harán algunas modificaciones al paso a paso propuesto en el libro. En este trabajo el estudio de benchmarking competitivo iniciará presentando de forma breve dos sectores de energía eléctricos: el alemán y el brasileño. A partir de esta información, más el estudio hecho de Colombia se procederá a listar los factores de éxito y finalmente se hará un análisis de los resultados obtenidos. Esto permitirá determinar en qué aspectos debe mejorar el país y que elementos se deben tener en cuenta si se desea llegar a nuevos mercados.

6.1. Sector Eléctrico Alemán

A la hora de realizar un análisis de benchmarking es importante evaluar otras organizaciones o sectores que tengan otras características o que sean líderes en algún campo y por ende se pueda extraer información diferenciada que pueda ayudar al sector de estudio (Betancourt, 2014, págs. 171-172). Por esta razón se eligió a Alemania, ya que es un país desarrollado, con una industria tecnológica de punta y que además es líder mundial en procesos de desarrollo sostenible. Como se verá más adelante, todo esto se replica en su sector eléctrico y por ende es importante realizar la referenciación con este país.

6.1.1. Caracterización General de Alemania

Alemania es una de las economías más grandes del mundo, con un PIB de USD\$47.318 por persona, valor por encima de los USD\$39.211 que es el promedio de los miembros de la OECD y mucho más alto de los USD \$12.771

de Colombia (OECD, 2016, pág. 1). Esto se ve reflejado en su alto desarrollo social y tecnológico. Respecto a índices sociales Alemania también tiene un desempeño muy alto, por ejemplo según la Statistisches Bundesamt (Statistisches Bundesamt, 2016, pág. 1) el desempleo registrado en febrero de 2016 fue del 6.6%, un valor que desde el 2015 hasta el 2016 ha oscilado entre un 7% enero del 2015 hasta un mínimo del 6% entre octubre y noviembre del mismo año. Estos son valores relativamente bajos que son de un alto interés para las empresas ya que quiere decir que un gran porcentaje de la fuerza laboral esta empleada y por ende tendrá poder adquisitivo, lo cual benéfica el consumo interno y por ende a las empresas. Sin embargo, no solo se trata de tener bajo desempleo sino que la fuerza laboral existente sea de buena calidad.

Alemania cuenta con un acceso del 100% de su población a educación según datos de (Statistisches Bundesamt, 2016, pág. 1). Por esta razón se considera que todo el país está alfabetizado, además el 33.8% tiene un certificado de la escuela secundaria, el 6.9% tiene un título de bachiller de la antigua República Democrática de Alemania y el 22.7% tiene al menos un título de graduación de la escuela intermedia (Statistisches Bundesamt, 2016, pág. 1). Esto quiere decir que al menos el 63.4% de la población tiene algún tipo de título escolar, lo cual podría asemejarse a un título de bachiller. Por otra parte, según la misma fuente, el 28.8% de la población ha completado al menos algún nivel de educación superior (Statistisches Bundesamt, 2016, pág. 1) y tan solo el 3.6% de la población no posee ningún tipo de certificado de educación secundaria, un valor realmente bajo. Todos estos son excelentes valores que muestran que en general la población tiene buen acceso a educación y por ende la mano de obra es calificada. Un tema que resulta interesante para el sector eléctrico es la cantidad de personas que estudian carreras técnicas como las ingenierías y en ese sentido Alemania se desempeña muy bien ya que hay 739.507 estudiantes de ingeniería en el invierno de 2015 (el segundo grupo más importante) (Statistisches Bundesamt, 2016, pág. 1).

Respecto a la generación de electricidad, Alemania al igual que muchos países europeos depende mucho de la generación a partir de fuentes no renovables. En Alemania el 42.2% de toda su generación aún depende de algún tipo de carbón (Statistisches Bundesamt, 2016, pág. 1), lo cual es una gran fuente de contaminación. Sin embargo, los esfuerzos de Alemania en reducir sus emisiones se hacen notar cuando se observa que su segunda fuente de generación es de origen renovable, representando un 30%, de los cuales 13.3% es generación eólica, 6.8% a través de biomasa, 5.9% solar, 3% hídrica y 0.9% reutilizando los desechos de los hogares. La siguiente fuente de generación es bastante controversial y es la energía nuclear que representa el 14.1% del total y que si bien disminuyó 1.4% de 2014 a 2015, sigue siendo un porcentaje considerable. Este tipo de energía no genera necesariamente gases de efecto invernadero pero el manejo de sus desechos y riesgos la han puesto en tela de juicio. El gas natural es la última fuente de generación con 8.8%. Alemania tiene un plan para reducir sus emisiones un 40% para el 2020 y para ello han trabajado principalmente en reducir el uso de carbón (Statistische Bundesamt, 2016, pág. 1). En 1990 la generación a base de carbón era del 57%, lo cual implica una reducción del 15% lo cual es significativa. En cambio desde 1990 las renovables han aumentado dramáticamente, pasando de un 4% en 1990 hasta el 30% de 2015. Respecto a la nuclear la tendencia ha sido similar a la del carbón, en 1990 representaba el 28%, hoy llega al 14%. Todos estos datos muestran el cambio que le ha querido dar el país a su generación y que seguramente mejorará sus emisiones.

Por otra parte, la infraestructura eléctrica alemana es muy buena y por eso entre 140 países se ubica en el puesto 20 con una calificación de 6.4, valor superior a la media de 4.33 y muy cerca del mejor que es de 6.84 (World Economic Forum, 2016, pág. 1). Si se suma el hecho del gran esfuerzo del país por reducir sus emisiones y generar más con fuentes renovables, también se puede decir que la infraestructura eléctrica también está enfocada en ser más amigable con el medio ambiente.

Respecto al desarrollo tecnológico Alemania también posee un desempeño superior. Alemania es un país reconocido mundialmente por ser un líder en desarrollo de tecnologías y por su industria que usa tecnologías de punta. Basta tan solo mencionar algunas de sus empresas más emblemáticas como Siemens, BMW, Volkswagen, etc. Alemania ha desarrollado una serie de programas para financiar proyectos de microelectrónica y nano electrónica uno de ellos es el programa de investigación ICT 2020 que busca apoyar las innovaciones en este campo que ayuden a consolidar el liderazgo de Alemania en esos temas (Ministry of Education and Research, 2016, pág. 1). Dicho programa se centra en mejorar los esquemas de producción de microchips y la investigación de nuevos materiales. También busca el desarrollo de nuevos microsistemas que se puedan usar en soluciones móviles para vehículos. También se apoyan innovaciones en nuevas aplicaciones como electrónica de potencia, electrónica orgánica y microsistemas magnéticos. En general se apoyan las áreas que puedan servir de soporte y mejora para la industria manufacturera alemana, por lo que va de la mano del programa antes mencionado “Industry 4.0.” Este apenas es un ejemplo de su gran apoyo a la investigación y apoyo tecnológico, un tema vital para un sector tan técnico como el eléctrico.

A partir de esta breve caracterización, se puede decir que Alemania es un país que ha sabido desarrollar ventajas competitivas, aun cuando sus ventajas comparativas no son las más altas. Mano de obra calificada, una economía sólida, un apoyo fuerte a la investigación y desarrollo tecnológico y una política ambiental fuerte, hacen de Alemania un país muy atractivo y eficiente. Luego de esta breve caracterización se procederá a presentar en mayor detalle el sector eléctrico del país.

6.1.2. Caracterización Sector Eléctrico Alemán

En esta sección se hará una explicación del sector eléctrico alemán incluyendo elementos como su estructura, demanda, grandes agentes y otros elementos relevantes.

6.1.2.1. Estructura del sistema

En el caso de Alemania, el agente principal que se encarga de coordinar todas las actividades es el Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Energía (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2016, pág. 1), el cual tiene dentro de sus tareas coordinar actividades de transición energética, energías renovables, el manejo de las energía convencionales, la expansión de la red, entre otros temas. De esta manera se encarga de coordinar los diferentes agentes para alcanzar las metas que establece el país que suelen estar alineadas con las de la unión europea. El organismo se apoya de otros entes como la Agencia Federal de Redes (Bundesnetzagentur , 2016, pág. 1) que es el ente que actúa directamente para regular el uso de la red y que de esta manera la competencia sea adecuada y que además de proteger a los participantes, haga del sistema competitivo. El marco legal de operación fue dado en el Acta de la Industria Energética y que sirve de guía para la industria energética. De esta manera se puede decir que los dos grandes agentes estructurales del sistema son estos dos organismos que junto a otros entes gubernamentales regulan y generan los objetivos del sistema.

Además de estas agencias gubernamentales, en la estructura del sistema se deben tener en cuenta a los agentes que participan directamente en la cadena productiva. En el sector eléctrico la cadena productiva siempre tiene 4 rubros como se presentó en el caso colombiano. Lo que varía entre países es el esquema que se usa para regular cada una de las actividades y el grado de liberalización de los mercados. Al igual que en la mayoría de los países del mundo, Alemania inició su proceso de liberalización en la década de los noventa en parte por la iniciativa de la unión europea de un mercado único europeo. Antes de eso, existían empresas integradas verticalmente que tenían asegurado el monopolio en su área de servicio (Bundesnetzagentur, 2016, pág. 1). Esta era una particularidad del sector eléctrico alemán, ya que a diferencia de otros países donde los monopolios eran nacionales, en este caso se trataba de empresas gubernamentales regionales que solo operaban dentro de su área de influencia.

Con el acta de energía de 1998 se inició la transformación, el mercado se abrió y los monopolios abolidos.

El sector eléctrico alemán mantiene los 4 grandes rubros del mercado con la generación, transmisión, distribución y comercialización. Sin embargo, se diferencia de otros esquemas en términos de sus operadores de red, es decir los transmisores y distribuidores. También se distancia de otros modelos debido a que en gran medida su operación sigue muy regionalizada y eso es algo que más adelante se pretende atacar con su nueva propuesta de mercado. El primer rubro a mencionar es la generación, la cual está sufriendo un cambio muy grande gracias al *Energiewende* el cual es el plan para el sector elaborado por el gobierno federal y cuyo mayor objetivo es sin lugar a dudas tener un sector eléctrico verde y prueba de ello ha sido el aumento de la participación de energías renovables a un 25% durante el desarrollo de la primera fase de dicho proyecto (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2014, pág. 13). También, en el 2011 se cerraron 8 plantas de energía nuclear y se espera que para el 2022 sean eliminadas todas. Esto obviamente plantea el reto de tener un sector muy flexible para soportar los picos y niveles bajos de generación de las fuentes renovables. Según esa misma fuente, esto se ha hecho gracias a una fuerte política de precios que señalen de forma adecuada las necesidades de los mercados. En general se plantea la necesidad de un mercado donde los generadores sean mucho más flexibles.

Para Finalizar esta breve presentación de los generadores vale la pena presentar algunos datos relevantes. En el 2014 la capacidad total instalada en el país era de 196.2 GW, de los cuales 90GW eran de fuentes renovables. Además, en total se vendieron en el 2014 608TWh, de los cuales 581.3TWh fueron generados dentro del país y el resto importado (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 21). Comparado con el 2013 se evidencian reducciones en el consumo que según esa misma fuente se pueden explicar por un invierno relativamente suave. Por otra parte, desde el 2009 el país cuenta con más capacidad instalada de la que se requiere para satisfacer la demanda, lo cual sumado a mejores acoples con

los sistemas de otros países ha ayudado a reducir costos de transporte entre fronteras. Por último es de destacar que el 67% de toda la generación se concentra en 4 grandes empresas la cual ha caído 6 puntos desde el 2010. (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 21).

Las labores de transmisión y distribución también existen en Alemania, en donde tienen la función de ser operadores de la red. Cada una de esas empresas tienen un monopolio asignado según una región pero que están fuertemente regulados por el estado y sus planes de expansión se rigen por el acta de expansión de la red de potencia (Bundesnetzagentur, 2016, pág. 1). Además de sus funciones más tradicionales de expansión y mantenimiento de la red, tienen la obligación de asegurar la correcta operación de la red balanceando oferta y demanda, al igual que el redespacho en caso de congestiones en la red (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2014, págs. 10-12). En su reporte del 2015, se menciona la aprobación de 63 proyectos de expansión que implican la optimización o refuerzo de 3.050km de líneas ya existentes y la instalación de 2.750km de nuevas líneas (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 23). En el año 2014, las 4 empresas de transmisión del país (TSO) invirtieron €1.769 millones en nuevos proyectos de expansión. En el caso de los distribuidores (DSO), la inversión es mayor con casi €6.200 millones. En referencia a su función como entes encargados del balance de la red, estos organismos han tenido que suplir las nuevas necesidades de una red más verde. Prueba de la gran importancia de su rol es que en 330 días del 2014 las TSO tuvieron que realizar labores de redespacho (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 24). En el caso de las DSO, 8 de ellas llegaron a realizar ajustes en 265 días.

El último gran grupo son los comercializadores. Se debe decir que tal como en el mercado colombiano, existe un mercado mayorista en donde los grandes consumidores pueden negociar compras directamente con los generadores. Estos grandes consumidores pueden ser las industrias y por supuesto los comercializadores que finalmente se encargan de venderlos a los usuarios finales. En (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 26) se menciona que la liquidez de

este mercado mayorista es muy buena. En Alemania se negocia en tres mercados, el del día anterior, el mercado de futuros y el mercado del mismo día. El del día anterior vendió 269TWh en 2014 y los futuros dentro del mercado mayorista 812TWh. En general en el 2014 hubo una disminución de los precios en todos de los mercados y su precio medio base para contratos futuros fue de €35.09 por MWh, representando una reducción de cerca el 10% respecto al año anterior. Respecto a los comercializadores, el número de empresas que participan en el mercado ha ido aumentando. En el 2014, los clientes pudieron escoger en promedio entre 106 firmas diferentes en cada región de la red (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 26). En el reporte se menciona, que cada año más personas se retiran de sus contratos con el comercializador tradicional de la red y contratan nuevas empresas, por ende el poder de esas empresas cada vez es menor. La participación de los comercializadores con clientes no residenciales (o el equivalente a los clientes no regulados de Colombia) es mínima y actualmente se considera que no hay ninguna empresa con poder de mercado dentro de este rubro ya que se estima que las cuatro empresas más grandes apenas representan el 33% del mercado no regulado y el 36% del regulado (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 27). De esta manera se ha presentado brevemente los 4 grandes rubros del sector eléctrico y algunas de sus características fundamentales.

6.1.2.2. Demanda de electricidad

Para Alemania se diferencian dos tipos de clientes según el tipo de medidor que posean (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 176). Los usuarios con medidor de intervalo o sin medidor de intervalo. Los usuarios sin medidor de intervalo son aquellos cuyo consumo no se obtiene de forma continua sino que se estima usando un perfil de carga estándar. Esto es similar al caso colombiano donde hay usuarios regulados y no regulados: los usuarios con medidores de intervalos suelen ser grandes industrias o grandes negocios (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 40).

Otro tipo de división que se suele realizar entre los clientes finales es entre clientes residenciales o no residenciales (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 176). En el 2014 las ventas a los clientes finales fueron de alrededor de 428TWh, de las cuales 268TWh se entregaron a clientes con medidores de intervalo (grandes consumidores) y cerca de 160TWh a clientes estándares. La gran mayoría de clientes estándares son los hogares, los cuales representaron alrededor de 123TWh. Esta es una gran diferencia respecto a Colombia, donde la mayoría del consumo de electricidad es hecho por los hogares. Esto demuestra el desarrollo de su industria.

Para finalizar esta breve reseña sobre la demanda en el sector eléctrico alemán, se debe mencionar la posibilidad que tienen los clientes de realizar cambios de proveedor de electricidad (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 177). Igual que en Colombia, los usuarios que más fácilmente pueden cambiar de proveedor son los de medidor de intervalo en los cuales el 34% es vendida por la empresa por defecto mientras que el 66% lo hace con empresas diferentes a las estándares para su región (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 178). En el caso de los hogares, el 43.2% de los hogares poseen un contrato especial con su proveedor por defecto, el 32.8% posee un contrato estándar y cerca del 24% posee un contrato con una empresa diferente a la estándar (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 180). Si se compara con el 2013, existe un aumento en los usuarios que se han cambiado de proveedor ya que en el 2013 el porcentaje era de 20.9%. En los hogares los proveedores tradicionales siguen dominando el mercado con más del 76%, pero año tras año están perdiendo participación. De esta manera se muestra como ha avanzado la liberalización del mercado en el país y como la demanda puede participar más.

6.1.2.3. Empresas relevantes del sector

Para finalizar este análisis se presentarán algunos datos de las empresas más importantes en el sector eléctrico alemán. En el caso de la generación, existen cuatro grandes jugadores: EnBW, E.ON, RWE y Vattenfall (Bundesnetzagentur, 2015, págs. 36-37). En el 2014, RWE generó 131.9TWh, un valor ligeramente

menor que en el 2013 donde generó 135.5TWh pero que representa la misma participación del mercado, un 32%. El segundo gran jugador es la empresa sueca Vattenfall que generó en 2014, 74.1TWh (77.1TWh en 2013) lo cual representa el 18% de toda la participación del mercado. EnBW Generó en 2014, 49.8TWh (50.6 TWh en 2013) con una participación del 12% y finalmente E.ON generó en 2014, 43.6TWh (51.3TWh en 2013) y de las 4 grandes fue la única que vio reducida su participación del 12% al 11%. Entre estas 4 empresas se concentra el 73% del mercado. En el reporte se menciona que de las 4 empresas la única que ha aumentado su participación desde el 2010 es Vattenfall (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 37), lo cual es interesante para el trabajo ya que es una empresa que se internacionalizó de forma exitosa. Si se analiza en términos de capacidades instaladas, a 31 de diciembre de 2014 RWE tenía 28.3GW instalados y una participación del 29%; Vattenfall poseía 15.9GW y 16% de participación; EnBW 12.4GW instalados y 13% de la capacidad total; por último E.ON tiene 12GW y 12% de la participación total. Esto quiere decir, que en capacidad instalada su poder de mercado del 71% (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 39).

Respecto a la transmisión y la distribución hay que recordar que se trata de empresas fuertemente reguladas por el estado y a las cuales se les suele asignar una región. En Alemania existen 4 empresas de transmisión: TenneT, 50Hertz, Amprion y TransnetBW (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 74). Estas cuatro empresas son responsables de planear y operar la red bajo una estricta supervisión gubernamental. Como se indicó cada una de estas empresas posee una región de influencia y por ende una vez se designan o se plantean nuevos proyectos de expansión de la red, estas deben encargarse de su ejecución. Por ejemplo, TenneT es responsable de las redes del centro del país, Amprion de redes en el oeste, TransnetBW en el sur y 50Hz más hacia el este (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 75). Respecto a los distribuidores, el número de empresas es mucho más alto y por ende vale la pena mencionar que en total existen 813 empresas distribuidoras, de las cuales el 36% (289 empresas) poseen hasta 250Km de red, el 25% (197 empresas) entre 251 y 500km, el 19%

(149 empresas) poseen de 501 a 1.000km, 14% (113 empresas) entre 1.001 y 4.000km, 3% (20 empresas) entre 4.001 a 8.000km y tan solo el 4% (31 empresas) poseen más de 8.000km de líneas (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 29) lo cual demuestra que el mercado está bien distribuido.

Para finalizar se mencionaran las empresas comercializadoras, las cuales al igual que en Colombia pueden dedicarse también a la generación y por esta razón las cuatro empresas más grandes son las mismas 4 generadoras. A pesar de esto, su poder de mercado no es tan elevado ya que las 4 empresas más grandes controlan apenas el 33% de todo el mercado de usuarios con medidor de intervalo y el 41% de los usuarios con medidor tradicional (Bundesnetzagentur, 2015, pág. 41). Esto muestra como el mercado se ha abierto y de esta manera la competencia ha aumentado. De esta manera termina este breve análisis de las empresas alemanas del sector.

6.2. Sector Eléctrico Brasileño

Brasil es un país con unas ventajas comparativas similares a las de Colombia pero que posee estructuras diferentes y un mayor desarrollo técnico y económico. Por estas razones se eligió para el análisis de benchmarking.

6.2.1. Caracterización General de Brasil

Brasil es sin duda una de las economías más grandes de la región y si bien en los últimos años los escándalos de corrupción han afectado su economía, en el 2015 su PIB fue de USD\$8.482 (IHS, 2015, pág. 2). Esto es una reducción si se tiene en cuenta que en el 2012 llegó a ser de USD\$12.157 y que además se esperaba que en el 2016 fuera de USD\$6.945. Aun así, es una economía importante para la región. Una variable social muy importante es el desempleo el cual en el 2014 según datos de (Banco Mundial, 2016, pág. 1) fue de 6.8%, este es un valor similar al de los últimos años y que muestra una cierta estabilidad en esta variable e inclusive el valor puede no ser muy alto lo cual es una buena señal para el país ya que al igual que pasa con Alemania, quiere decir que una buena parte de la población está ocupada y que aporta a la economía.

El siguiente parámetro relevante es la educación. Para Brasil el nivel de alfabetización fue del 91% en el 2013 (Banco Mundial, 2016, pág. 1), una cifra menor que la de Alemania e inclusive menor que la de Colombia. Si se separa por sexo las mujeres tienen una tasa de alfabetización del 92% y los hombres el 91%. Estos datos indican el porcentaje de adultos (mayores de 15 años) que saben leer y escribir, pero para hacer un mejor estudio del nivel de educación del país se debe estudiar los grados de escolaridad de la población. En Brasil, el 54.8% de toda la población entre los 12 y 14 años ha recibido al menos 6 años de escolaridad, porcentaje que aumenta a 80.2% entre los niños de 15 a 17 años (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016, pág. 1). El 40.1% de los niños entre 15 y 17 años ha recibido al menos 9 años de escolaridad, porcentaje que sube a 62.6% si el rango es de 15 a 24 años. Son porcentajes realmente bajos ya que se esperaría ver la gran mayoría de niños recibiendo ese tipo de educación.

Estos valores concuerdan con el hecho que según la misma fuente solo el 65.5% de los niños entre 15 a 17 años finalizó la educación primaria y que en total solo el 65.6% de los adultos entre los 15 y los 64 años terminó la educación primaria. Respecto a la educación secundaria, el (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016, pág. 1) señala que las personas entre 18 y 20 años solo el 50.3% la culminó y si se amplía a las personas entre 18 y 64 años el porcentaje cae al 48.8%. Esto muestra que Brasil debe mejorar en términos de acceso y culminación de estudios, algo que se agrava si se tiene en cuenta que el porcentaje de personas entre los 18 y los 64 años que culminaron al menos un año de educación universitaria es de apenas 21.8%. Un país que desea ser competitivo no puede poseer un promedio de apenas 8.8 años de escolarización para su población entre los 15 y los 64 años (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016, pág. 1) ya que implica que la fuerza laboral no está ampliamente capacitada.

En términos de fuentes de generación, Brasil tiene una estructura muy similar a la de Colombia. El (Ministério de Minas e Energia, 2016, pág. 6) en su balance energético establece que en el 2014 el 59.8% de toda su generación provenía

de hidroeléctricas, el 5.2% de bagazo de caña, 2% eólica, 0,003% solar y 2.2% de otras fuentes renovables, para un total de 69.203% del total. De las fuentes convencionales el gas natural es la que tiene más participación con un 13%, le sigue el fuel oil con 5.1%, el carbón con 2.9% y nuclear con el 1.9%. También es relevante mencionar que el 5.4% de su electricidad es importada.

Si se analiza con más detalle estos números se observa que de 2013 a 2014 la generación hídrica perdió más del 4% de la participación y esta fue realmente reemplazada en su mayoría por fuentes no renovables. Como característica particular de Brasil es de resaltar como la biomasa ha ido adquiriendo una mayor participación, la cual si bien sigue siendo baja, aumentó un 8.1% entre 2013 y 2014 (Ministério de Minas e Energia, 2016, pág. 6). Esta biomasa es principalmente bagazo de caña, un uso interesante de este subproducto de uno de sus principales productos agrícolas. En ese mismo informe se destacan las emisiones de CO₂ en sus diferentes procesos energéticos. En 2014 Brasil generó 1.59 Tco₂/tep, un valor mucho menor al promedio de los países de la OCDE que generaron 2.31 y aún menor que el promedio global que fue de 2.37 (Ministério de Minas e Energia, 2016, pág. 5). Esto se debe principalmente al hecho de que Brasil genera la mayoría de su energía con fuentes renovables, principalmente a través del agua. A pesar de este buen desempeño, debido al aumento principalmente en el consumo de gas natural en el 2014 aumentaron las emisiones de CO₂ totales ya que se pasó de 460.7 millones de toneladas a 485.8 en el 2014. Aun así estos valores son menores que los de los países que más contaminan como Estados Unidos y China que en conjunto representan el 42% de todas las emisiones mundiales.

A nivel de desarrollo tecnológico y de investigación, Brasil tiene diferentes programas que buscan mejorar la competitividad del país. Por ejemplo, el programa de promoción de la innovación tecnológica en las empresas (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016, pág. 1) a través de una mayor inserción de investigadores en los procesos productivos, el fomento a la difusión del conocimiento técnico y científico y además la formación de recurso humano

para la innovación. Otros temas de importancia para esta acción es el apoyo al desarrollo de las empresas a través de servicios tecnológicos que genere una tecnología industrial básica. Para lograr estos objetivos se han creado elementos como la Ley 11.196 que entrega beneficios fiscales para las personas que realicen investigación e innovación tecnológica. Del mismo modo trabaja en conjunto al Sistema Brasileño de Tecnología (SIBRATEC) para generar redes temáticas entre centros de innovación temáticas tan diversas como equipos médicos, plásticos, electrónica, tecnologías para vehículos eléctricos, nano cosméticos, etc. Esto es una muestra de la importancia que le ha dado el país al desarrollo tecnológico dentro de su industria. Este es tan solo un ejemplo de los programas que ha desarrollado y que de alguna manera han sido exitosos ya que no es un secreto que Brasil es uno de los líderes en la región en materia de desarrollo tecnológico, innovación e investigación.

6.2.2. Caracterización Sector Eléctrico Brasileño

De forma similar a lo presentado con Alemania, en esta sección se hará una breve explicación de la estructura del sector eléctrico brasileño y sus datos más relevantes.

6.2.2.1. Estructura del Sistema

Para el caso de Brasil la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) es el organismo encargado por el gobierno federal para generar las políticas y demás directrices asociadas al uso y exploración de los diferentes servicios de energía eléctrica (ANEEL, 2017, pág. 1). La Agencia también es la encargada de definir los parámetros de calidad y de competitividad nacional y regional que permitan un uso adecuado, eficiente y amigable con el medio ambiente. La agencia específicamente se encarga de tres grandes tipos de regulaciones: la regulación técnica de los cuatro grandes rubros del sector; la regulación de tarifas y mercado; y la regulación de los proyectos asociados a investigación y desarrollo y además los de eficiencia energética (ANEEL, 2017, pág. 1). La ANEEL se rige por una serie de agendas regulatorias en donde se establecen los planes que se llevarán a cabo en cada periodo dado. La agenda actual es la agenda regulatoria

2016/2018 y consta de 53 actividades específicas las cuales se clasifican y se ubican en un cronograma que indica la fecha en la que se deberían llevar a cabo (ANEEL, 2017, pág. 1). En esos 53 temas se observan tareas asociadas al desarrollo de fuentes no convencionales de generación, a la planeación en la generación, reglas de la comercialización, etc. Este es un plan detallado que inclusive determina responsables y que es la carta guía del sector.

Brasil no ha sido ajeno a la liberalización del mercado y desde la década del noventa ha realizado una serie de actividades que han buscado cambiar el rol de dueño del estado a un rol más regulador. Es bajo ese contexto que nace la ANEEL. Para entender la operación y estructura del sector de Brasil se deben presentar las principales reformas hechas, ya que este es un sector bastante particular no solo por su altísima dependencia de los recursos hídricos, sino también por sus condiciones gubernamentales. En Brasil, al igual que en otros países, antes de la década del noventa el estado era el principal encargado de proveer el servicio de electricidad. Empresas como Eletrobrás y otras empresas públicas regionales se encargaban de proveer todos los servicios de electricidad (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, pág. 569). Sin embargo, el país nunca centralizó sus operaciones, más bien mantuvo varias empresas que operaban de forma regional. De forma análoga a otros países, luego de una crisis del sistema de potencia, en este caso de tipo financiero, originó la primera gran reforma del país la cual ocurrió en 1993 (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, pág. 572). Esa primera reforma inició con la ley 8631 durante la administración de Cardoso y cuyo primer objetivo fue sanear las deudas del sector. Por otra parte, ese mismo año se crearon consorcios de generación y el Sistema Nacional de Transmisión Eléctrica que buscaba abrir el uso de la red a particulares. En 1995 las reformas continuaron y se centraron en estimular la inversión privada en el sector y la apertura a subastas públicas para obtener concesiones en el sector. Por otra parte se abrió la red a los grandes consumidores (por encima de 10MW en 1995 y luego superior a 3MW en 2003) para que pudieran escoger directamente sus proveedores de electricidad, siendo este un gran cambio para el mercado (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, págs. 572-573). Otro cambio mayor

fue la creación de la previamente mencionada ANEEL en diciembre de 1996 como agente regulador y planificador del sistema.

En 1998 se crearon dos organismos fundamentales para entender el sector eléctrico de Brasil, el Operador Nacional do Sistema (ONS) el cual se encarga de operar todo el sistema físico y el Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE) el cuál sería el mercado mayorista del Brasil (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, pág. 575). En general, luego de esta primera reforma, el mercado quedó estructurado con un centro de despacho centralizado, operado por el ONS, la transmisión y distribución monopolios naturales y la generación y comercialización como mercados liberalizados. Como particularidad, el despacho quedó establecido como el resultado de procesos de optimización computacional en donde se establecían los niveles de generación de cada agente y los precios que luego se ajustaban según la demanda real. Por otra parte, solo los grandes consumidores podían elegir sus proveedores o inclusive participar en el mercado mayorista (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, pág. 576). Para reducir la volatilidad de los precios, se estableció que generadores, distribuidores y otros agentes libres debían realizar contratos bilaterales que cubrieran al menos el 85% de su demanda o producción y que a medida que se fueran venciendo los contratos ese porcentaje podía reducirse. Sin embargo, el precio del mercado mayorista siempre resultaba más favorable y rápidamente se pasaron a este afectando las ganancias de los generadores.

Respecto a la integración vertical se establecieron porcentajes máximos de participación en un mercado según cada región. Por último, se debe decir que se generaron esquemas adicionales en los sistemas de optimización para asegurar el correcto despacho de las fuentes hídricas, algo que no ocurre en otros países tan dependientes del agua como Colombia y que en última instancia generó una pérdida de competitividad entre los hidrogeneradores que tenían asegurados ingresos tan solo por su capacidad y no solo por la generación real, algo que contrastaba con las térmicas que debían competir con otras térmicas y con la coordinación de las hídricas (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, pág. 578).

Bajo la nueva reforma la transmisión fue dividida en 4 grandes subsistemas o mercados: sur, sureste/centroeste, noreste y norte. La peculiaridad de esta red era que la red estaba diseñada para llevar la electricidad desde un centro de generación lejano hasta el centro de consumo, con baja capacidad de redundancia (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, pág. 578). Todas estas reformas al comienzo fueron exitosas, pero la premura con la que se realizaron, además de los problemas económicos que vivía el país sumado a una falta de expansión de la red de generación fueron desgastando el sistema, hasta que la crisis de generación de 2001 generada por un periodo de sequía continuo demostró que se debían realizar mejoras (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, págs. 581-583).

Dichas reformas se hicieron bajo el gobierno de Lula Da Silva en los años 2003 y 2004. Estas se hicieron con el fin de cambiar algunas instituciones, reestructurar los esquemas de intercambio de energía, específicamente el manejo de contratos bilaterales. Por otra parte se atacó la necesidad de ampliar la generación térmica como garantía en momentos de sequías. En general, se reforzó el papel del estado como agente coordinador (Sioshansi & Pfaffenberger, 2006, págs. 586-591). Del mismo modo, se inició el plan de uso de fuentes de energía no convencionales que ha empezado a cambiarle la cara al sector de la generación, sobre todo con uso de biomasa o biodiesel. Prueba de ese gran interés en esas fuentes alternativas es el gran despliegue que hace el país en sus análisis de balances energéticos (Ministério de Minas e Energia, 2016, pág. 1).

Para finalizar esta breve descripción del sector brasileño es importante mencionar algunos datos relevantes del sector. Según datos del último Balance Energético Nacional (Ministerio de Minas e Energia, 2015, págs. 156-157), la capacidad instalada de generación eléctrica nacional en 2014 era de 133.913MW, de los cuales 89.193MW (66.6%) es hídrica, térmica 37.827MW (28.24%), eólica 4.888MW (3.65%) y nuclear 1.990MW (1.48%). Si se divide por regiones, la región norte aporta el 14.8%, la noreste 18.7%, sureste 32.2%, sur 22,3% y centro-oeste 12.1%. En términos de generación, en el 2014 se

entregaron 590.479GWh de electricidad, se exportaron apenas 3GWh y se exportaron 33.778GWh (Ministério de Minas e Energia, 2016, pág. 69). Esto muestra el gran nivel de generación del país y como existe un buen nivel de exportación de electricidad.

Respecto a la transmisión, la red es operada por el ONS como se mencionó previamente y con datos a 2015 se trata de una red con un nivel de tensión de 230Kv y remunerada según unos cargos por uso de la red. La empresa encargada de dar la remuneración es la ANEEL y al ser un monopolio natural, la empresa estatal Eletrobras es su mayor representante (Comisión de Integración Energética Regional, 2015, págs. 11-12). Los contratos de concesión para operar una red de transmisión son de 30 años y cuenta con más de 100.000Km de líneas.

Por ultimo para la distribución se debe indicar que es una actividad regulada por la ANEEL y administrada por la ONS. Las empresas distribuidoras deben generar contratos que cubran el 100% de su demanda con anticipación de un año si son centrales de generación ya existentes o hasta de 5 años si son nuevas. Este rubro es principalmente privado pero el estado mantiene una gran participación. El servicio se remunera incluyendo los gastos asociados a la generación y transmisión además de sus propios costos. A 2013 existían 63 empresas distribuidoras que consumían 326.551GWh (Comisión de Integración Energética Regional, 2015, págs. 14-17).

6.2.2.2. Demanda de electricidad

En Brasil existen dos tipos de usuarios, los regulados y los que son libres de negociar en el mercado directamente. Realmente, solo los grandes consumidores de más de 3MW pueden participar directamente en el mercado como se había mencionado antes. Esto hace que el mercado a pesar de que se haya tratado de liberalizar, realmente está lejos de permitir una gran participación de los usuarios finales.

Si se mira el consumo por el usuario final, en el 2014 se consumieron 531.080GWh, valor que presenta un aumento de un poco menos de 15.000GWh respecto a 2013 y de más de 30.000GWh si se compara con el 2012. De hecho ha habido un aumento casi continuo desde el 2005 (Ministério de Minas e Energia, 2016, pág. 69). El sector residencial representa un consumo de 132.049GWh (24.86%), el uso comercial representa 90.619GWh (17.06%), el uso público 42.648GWh (8.03%) y a nivel agropecuario el consumo fue de 26.735GWh (5.03%). Esto en general representa más del 50% de todo el consumo de electricidad del país.

Si se estudia por parte de la demanda industrial, en total representa 205.932GWh, siendo el rubro que más consume electricidad con una participación de 38.77%. Esto muestra un buen desarrollo industrial del país, pero si se compara con 2013, existe una reducción de casi 5.000GWh y si se revisan las estadísticas, fue el valor más bajo desde el 2010 (Ministerio de Minas e Energia, 2015, pág. 69). Si se mira por grupos industriales las papeleras, químicas, mineras, siderúrgicas y metalúrgicas representan el 55.55% de todo el consumo industrial. Siendo todas estas industrias pesadas. De esta manera se ha caracterizado la demanda de electricidad en Brasil.

6.2.2.3. Empresas relevantes del sector

Como se ha explicado previamente, el sector de Brasil es un sector parcialmente liberalizado pero donde las empresas estatales siguen teniendo un gran poder y donde la integración no ha desaparecido por completo. En esta sección se hará una muy breve reseña de las empresas más relevantes. La primera empresa relevante es Centrais Eletricas Brasileiras S.A. (Eletrobras). El 54.5% de la empresa es propiedad del gobierno y es un ejemplo de una empresa que mantiene su integración vertical. Eletrobras tiene 6 empresas que participan en generación, transmisión y distribución, aunque en este rubro su participación es menor (MarketLine, 2015, pág. 20). A nivel de generación la empresa tiene plantas hidroeléctricas (45), térmicas (125), nucleares (2) y de energía renovable (8). La empresa posee una capacidad instalada de 43GW, lo cual representa

más del 30% de toda la capacidad instalada del país. Esto muestra su gran poderío dentro del sector de generación. Su participación dentro del negocio de transmisión también es considerable ya que posee 61.534Km de redes y más de 250 subestaciones (MarketLine, 2015, pág. 20). Esto es más del 50% de toda la red nacional de transmisión. Respecto a la distribución, la empresa es dueña de más de 248.400km de redes distribuidas en 6 empresas diferentes. Todos estos datos muestran como esta empresa tiene una gran participación total en el sector eléctrico de Brasil y al ser en su mayoría una empresa estatal, pone en evidencia que la liberalización del mercado no ha sido completa y el estado sigue siendo un gran agente.

Otra empresa relevante es CPFL Energía S.A, la cual se encarga de generar, distribuir y comercializar electricidad en Brasil. Esta empresa además realiza diferentes operaciones financieras con electricidad como la compra venta a productores o a agentes libres. A nivel de distribución, la empresa posee 8 subsidiarias que en el 2013 entregaron 41.148GWh a más de 7 millones de usuarios sobre todo en los estados de Sao Paulo y Rio Grande do Sul. Específicamente en el estado de Sao Paulo la empresa distribuyó 31.010GWh que representaban más del 30% de toda la electricidad del estado a través de dos de sus subsidiarias (MarketLine, 2015, pág. 23). En total la empresa posee 239.835Km de líneas distribuidos en sus 8 subsidiarias. Respecto a la generación, la empresa posee varias generadoras de fuentes no convencionales. A través de una de sus subsidiarias posee 35 PCH's, 37 parques eólicos, 8 plantas térmicas a base de biomasa y una planta fotovoltaica (MarketLine, 2014, pág. 24). También posee plantas de generación convencionales que suman una capacidad de 2.233MW entre 8 hidroeléctricas y dos térmicas. Es importante además mencionar que la empresa provee servicios adicionales como diseño y construcción a otras empresas del sector.

Otra empresa que vale la pena mencionar es Electricité de France, la cual es una empresa francesa con operaciones en al menos 14 países y que tiene activos de generación, transmisión y distribución. GDF Suez es otra empresa

francesa cuyas operaciones en electricidad y gas natural se extienden prácticamente a todos los continentes. Estas empresas son grandes jugadores del sector con un origen extranjero (MarketLine, 2015, págs. 27-33). Otras empresas relevantes incluyen a CEMIG que es una empresa de mayoría gubernamental con activos en generación, transmisión, distribución y venta de electricidad sobretodo en el estado de Minas Gerais; la Companhia Paranaense de Energia que realiza las mismas actividades pero en el estado de Parana y por supuesto la empresa Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de Sao Paulo S.A. que se encarga de gran parte de la distribución en el área metropolitana de Sao Paulo (MarketLine, 2014, págs. 22-33). De esta manera se han presentado a las empresas más relevantes del país, en donde un denominador común es que muchas de ellas aún participan en más de un rubro y también la participación del estado sigue siendo una práctica común.

6.3. Factores de Éxito en el Sector

Una vez realizada la caracterización de los países de interés es posible extraer los factores claves de éxito del sector, los cuales se usarán para realizar una comparación cuantitativa de los sectores eléctricos de cada país y así determinar los factores más importantes para tener éxito en el sector eléctrico, lo cual será vital para las empresas que deseen expandir sus operaciones fuera del país. En esta sección se presentarán 12 factores claves y una breve descripción de cada uno que se basará en la investigación realizada.

- ***Portafolio de productos:***

El primer factor clave de éxito que se ha seleccionado es poseer un buen portafolio de productos. Si se observa a las empresas más grandes del sector en cada uno de los países, un denominador común es que poseen varias unidades de negocios (dentro de lo que permite la integración de cada país). Por ejemplo, algunas ofrecen servicios adicionales de ingeniería. Otra forma de ampliar el negocio es tener varias fuentes diferentes de generación, es decir, no apostar solamente a un solo recurso sino usar múltiples fuentes. En países como Alemania o Brasil, esa variedad de generación ha empezado a integrar en gran

medida el uso de fuentes “verdes” las cuales en sí mismo se pueden considerar como otra oferta de servicios.

- ***Cobertura y participación en el mercado:***

Si se observan los mercados de energía eléctrica, suelen ser mercados en donde algunas empresas dominan una región en particular o tienen una gran cobertura. Si una empresa quiere ser exitosa en el sector debe ser capaz de cubrir una gran cantidad de territorio para atender la mayor cantidad de clientes posibles y así reducir sus costos operativos. Por otra parte, si la empresa no puede cubrir un gran territorio debe hacerse muy fuerte en una región e intentar tener una gran porción del mercado. De esta manera se asegura ingresos constantes y una buena estabilidad operativa.

- ***Calidad del producto:***

La calidad del producto es un factor clave. Si bien en principio es casi imposible diferenciar la electricidad si existen elementos que hacen que una empresa pueda fracasar por su incapacidad de prestar un servicio adecuado. Un ejemplo claro es Electricaribe en Colombia (Revista Semana, 2016, pág. 1). Dentro de la calidad se debe incluir la calidad del servicio, atención de fallas y el servicio al cliente entre otros factores.

- ***Desarrollo e innovación:***

El sector eléctrico es un sector intensivo en el uso de tecnologías y por ende una empresa capaz de innovar o de usar las tecnologías más avanzadas disponibles tendrá una ventaja competitiva que le ayudará a reducir costos o a mejorar su operación.

- ***Responsabilidad social empresarial:***

La electricidad es un servicio público y aunque se ha liberalizado, se debe tener en cuenta que es un elemento básico para la sociedad. Como tal las empresas que quieran ser exitosas deben tener en mente el impacto que tienen sobre los países sino quieren perder clientes, afectar su propia operación o recibir

sanciones gubernamentales Esa responsabilidad social tiene en cuenta el acceso al servicio por parte de poblaciones vulnerables, la correcta disposición de desechos, la reducción en los niveles de contaminación y por supuesto el uso sostenible de los recursos.

- ***Capacidad financiera:***

El sector eléctrico es un negocio que requiere de niveles altos de inversión, esto obliga a que las empresas estén listas para hacer grandes inversiones si quieren ser exitosas. No poseer un buen brazo financiero puede generar problemas para crecer o simplemente sostenerse en el mercado.

- ***Optimización de costos:***

En los diferentes sectores presentados y en general en la mayoría de mercados liberalizados actuales, se usan esquemas de generación o entrega del servicio por orden de mérito. Ese mérito tiene que ver con los costos de producción y por ende ser eficiente en materia de costos será una gran ventaja y un factor para ser exitosos. Esto funciona en general para cualquier actividad del sector.

- ***Selección de personal(formación y competencias personal):***

Un factor de éxito que suele aplicar para cualquier empresa de cualquier industria es tener el mejor personal disponible. Este sector no es diferente y requiere tanto de personal técnico capaz de llevar a cabo proyectos u operar de forma exitosa las diferentes actividades del sector, como de personal con visión y conocimiento que pueda generar la estrategias adecuadas en un sector en constante crecimiento.

- ***Internacionalización de operaciones:***

Este un factor que en años recientes ha tomado gran fuerza y tiene que ver con el hecho de que prácticamente en todos los mercados existe al menos un gran jugador extranjero. En Colombia hay varios, igualmente en Brasil y Alemania no es la excepción. Esta internacionalización se ha dado en todos los rubros del

sector e incluye procesos como participación en clústers o redes internacionales de colaboración. En el entorno actual este es un factor clave para las empresas.

- ***Estabilidad estatal y buenos entes reguladores:***

El sector eléctrico va de la mano con el desarrollo de los países por lo que la injerencia del estado es algo usual aunque el nivel de participación varía de país en país. Conocer las regulaciones estatales es fundamental para establecer las estrategias de las empresas y así evaluar los mejores caminos hacia el éxito. La estabilidad política también es clave ya que cambios constantes de las políticas hacia el sector puede generar inestabilidades que afectan la operación de las empresas.

- ***Materias primas y proveedores:***

Un factor clave de éxito es que las empresas puedan tener a su disposición buenas redes de proveedores y acceso a materias primas ya que es un sector que requiere un uso intensivo de diferentes elementos. El acceso a materiales y servicios tecnológicos es fundamental para mantener la operación de los equipos y para poder realizar proyectos a un menor costo. Del mismo modo si el acceso a materias primas es limitado esto puede afectar la operación o aumentar los costos.

- ***Buena estructura de la red***

Un factor clave de éxito que a veces no se tiene en cuenta es que la misma red del sistema está bien diseñada y opere de forma adecuada. Un sector que depende mucho de una fuente de generación, o poco flexible entre regiones o inclusive una red que se ve afectada por constantes ataques terroristas no permitirá que las empresas se puedan desempeñar adecuadamente y esto afectará su éxito.

6.4. Matrices de Perfil Competitivo

A partir de estos 12 factores de éxito se procederá a elaborar las matrices de perfil competitivo según lo planteado por (Betancourt, 2014, págs. 173-175). En

esta sección se presentará la matriz y sus resultados junto al análisis asociado a dichos elementos. Se debe decir que esta matriz se alimenta con la información presentada en las secciones anteriores la cual permite calificar el desempeño de cada país y además establecer la importancia relativa de cada factor. Esto es elaboración propia y hace parte del análisis de este trabajo.

Se determinó que el elemento más relevante para el éxito es tener un portafolio amplio ya que permite a las empresas tener flexibilidad en sus operaciones y además sobrellevar momentos de crisis o escasez de una fuente de generación principal. Los siguientes elementos claves son la participación o cobertura del mercado y la capacidad financiera ya que le aseguran a las empresas estabilidad en sus operaciones y capacidad de expansión. Luego se encuentran las materias primas y proveedores fundamentales para su operación junto a la internacionalización de las operaciones que cada día tiene una mayor importancia en el éxito de las organizaciones. El resto de factores tiene calificaciones similares ya que su importancia es considerable pero comparada con el resto de factores necesitan de más de un elemento para asegurar el éxito de la empresa.

Tabla 2. Resultados matriz de perfil competitivo

Factor Clave De Éxito	Peso	Colombia		Alemania		Brasil	
		Valor	Valor Sopesado	Valor	Valor Sopesado	Valor	Valor Sopesado
Portafolio de Productos	20,0%	1	0,2	4	0,8	3	0,6
Cobertura y Participación en el Mercado	12,5%	3	0,375	2	0,25	3	0,375
Calidad del Producto	2,5%	3	0,075	3	0,075	3	0,075
Desarrollo e Innovación	5,0%	1	0,05	4	0,2	3	0,15
Responsabilidad Social Empresarial	5,0%	1	0,05	4	0,2	3	0,15
Capacidad Financiera	15,0%	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Optimización de Costos	5,0%	1	0,05	3	0,15	2	0,1
Selección de Personal	2,5%	1	0,025	3	0,075	1	0,025
Internacionalización de Operaciones	10,0%	4	0,4	3	0,3	2	0,2
Estabilidad Estatal y Buenos entes Reguladores	7,5%	3	0,225	4	0,3	2	0,15
Materias Primas y Proveedores	10,0%	3	0,3	2	0,2	4	0,4
Buena Estructura de Red	5,0%	4	0,2	2	0,1	3	0,15
Total	100,0%		2,4		3,1		2,8

De esta tabla se observa que el país con mejor desempeño es Alemania. Esto se debe a que se desempeña muy bien en términos de portafolio de productos, desarrollo e innovación, responsabilidad social empresarial y estabilidad estatal. También la capacidad financiera de sus empresas es muy buena al igual que el sector tiene jugadores internacionales y sus propias empresas tienen operaciones en otros países. Su mayor desventaja son las materias primas ya que si bien posee empresas de gran renombre que son proveedores importantes, sus recursos naturales de generación son limitados y esto genera costos adicionales y dependencias no deseadas.

Brasil y Colombia tienen desempeños similares pero al final Brasil supera a Colombia en un mayor portafolio de servicios y un mejor desempeño en materias primas y proveedores ya que es un país con excelentes recursos naturales pero

también con una industria pesada fuerte que entrega otro tipo de materiales. Colombia se desempeña muy bien en la estructura de la red que ha demostrado ser confiable a pesar de tantos años de conflicto, además de ser un país con regulaciones muy claras. Por otra parte, empresas como ISA han posicionado a Colombia como un país fuerte en el sector y con capacidad de internacionalización.

A partir de dicha matriz se elaboraran una serie de graficas de radar a partir de los valores y valores sopesados y siguiendo el procedimiento propuesto por (Betancourt, 2014, págs. 174-188). Se presentan primero y luego se realizará el análisis.

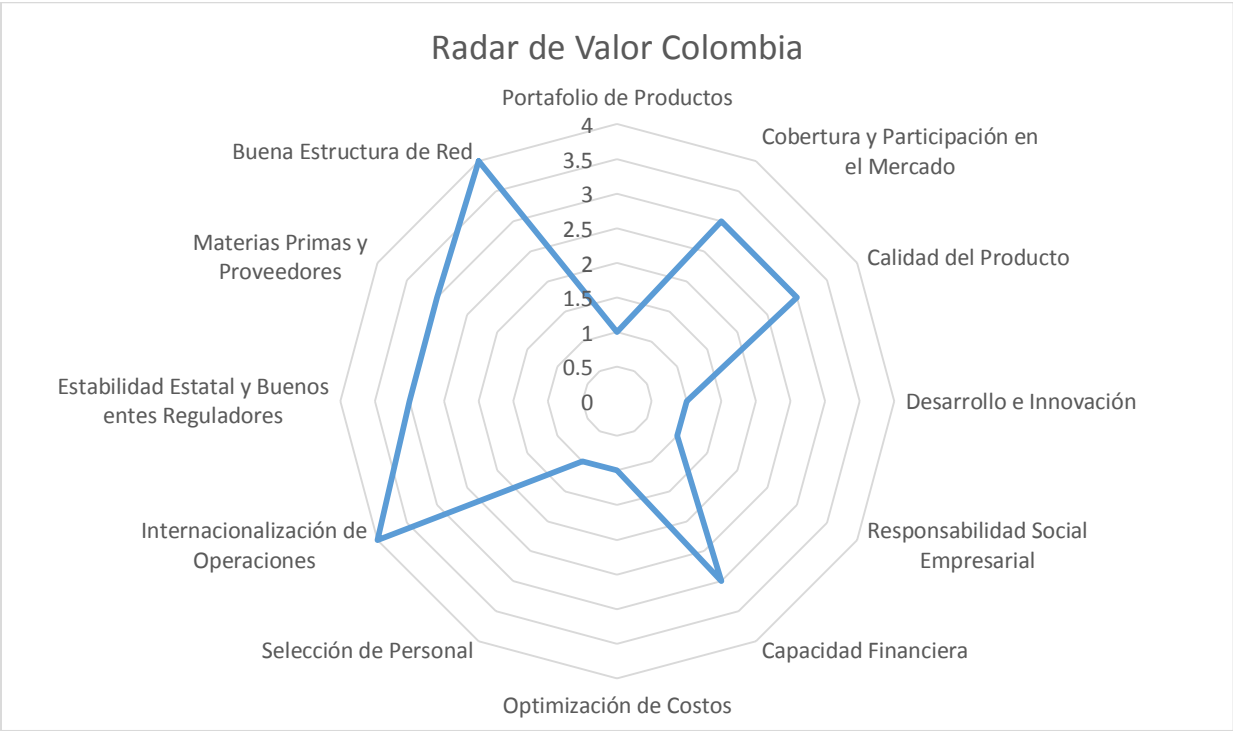


Figura 2. Radar de valor para el sector eléctrico de Colombia.

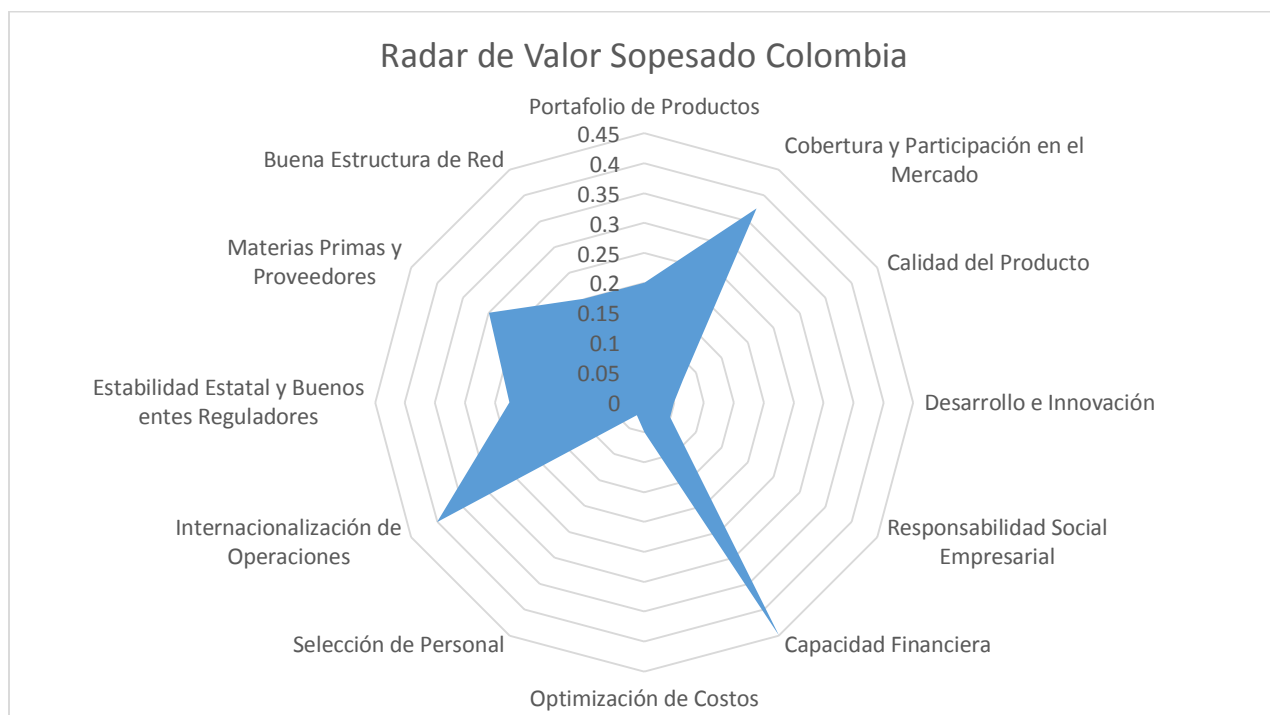


Figura 3. Radar de valor sopesado del sector eléctrico de Colombia.

De la primera figura se observa que Colombia tiene un desempeño superior en términos de estructura de la red y de internacionalización de las operaciones. Este se debe a la buena regulación que tiene el sector y a que algunas de sus empresas ya han realizado procesos de internacionalización exitosos. Por otra parte, su desempeño en portafolio de productos, desarrollo e innovación, responsabilidad social empresarial, optimización de costos y selección de personal es pobre. Si se analiza con el radar de valor sopesado que tiene en cuenta la importancia relativa de cada factor se puede notar que en total el país tiene sus mejores calificaciones en capacidad financiera, internacionalización de operaciones y cobertura y participación en el mercado.

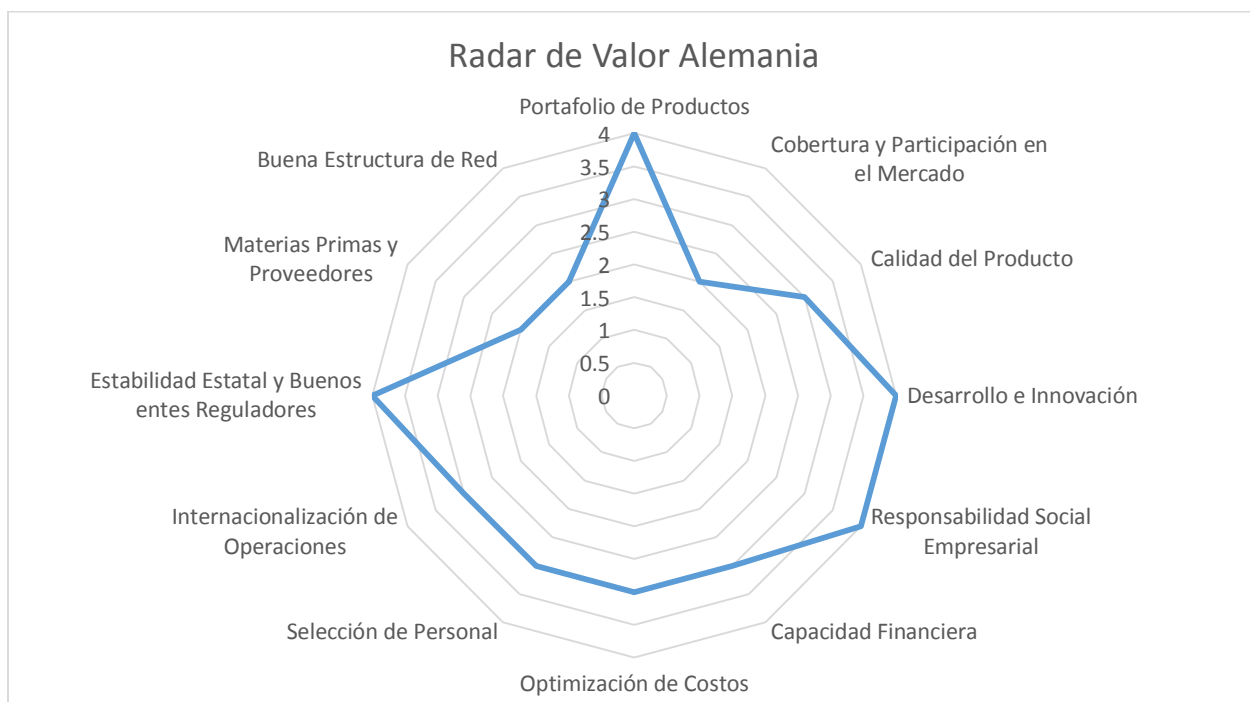


Figura 4. Radar de Valor del sector eléctrico de Alemania

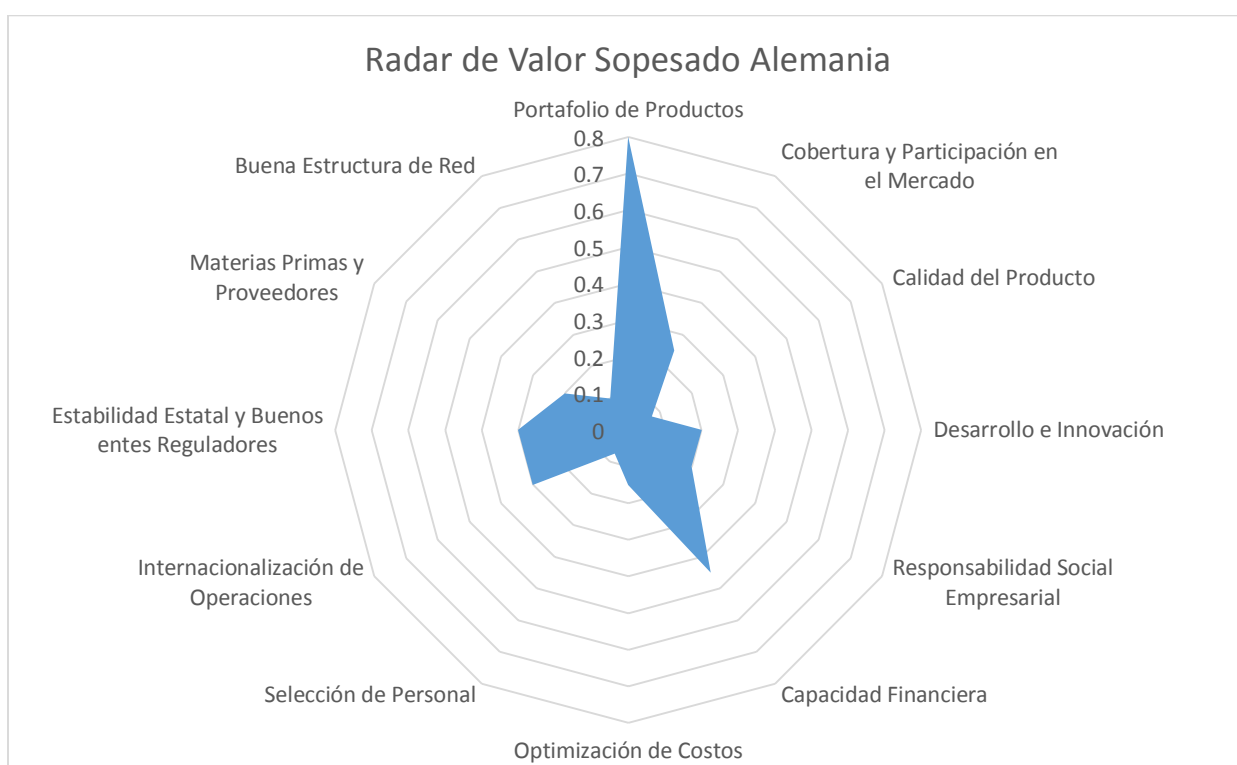


Figura 5. Radar de Valor Sopesado de Alemania

En el caso de Alemania sus mejores desempeños están en portafolio de productos, estabilidad estatal y de regulaciones, responsabilidad social y desarrollo e innovación. Todo esto tiene que ver con un mercado eléctrico bien estructurado y que ha entendido la necesidad de cambiar para las nuevas necesidades del mercado. Sus peores desempeños están en las materias primas por su falta de variedad de recursos naturales y la cobertura de la red por ser un sistema muy regionalizado. Si se analiza por el valor sopesado la capacidad financiera también es un factor favorable para las empresas de dicho sector.

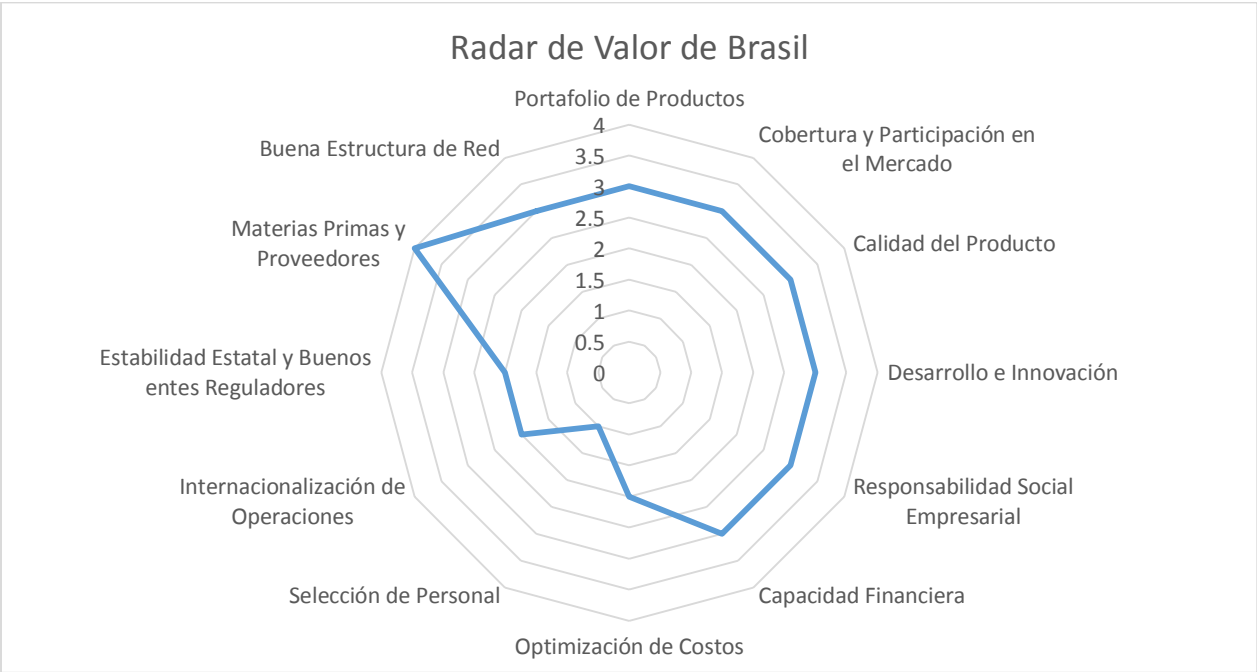


Figura 6. Radar de Valor del sector eléctrico de Brasil.

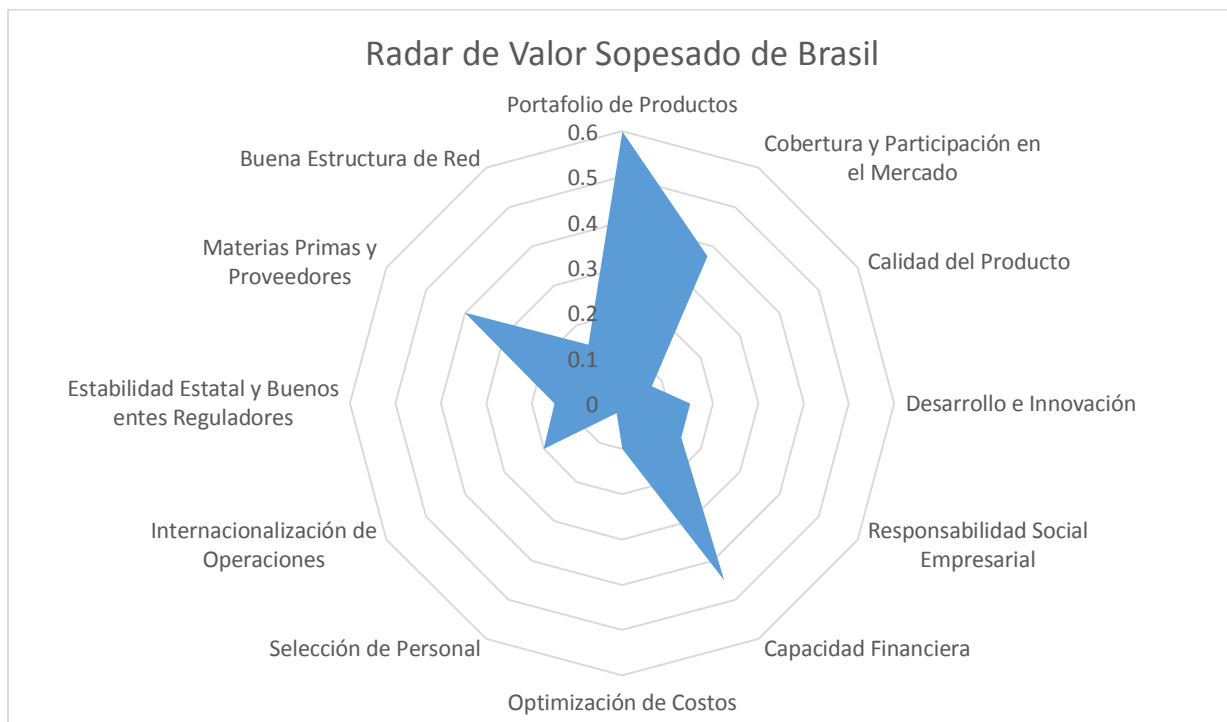


Figura 7. Radar de Valor sopesado del sector eléctrico de Brasil.

En el caso de Brasil, el país tiene un desempeño parejo en varias categorías en donde los mejores resultados están en materias primas y de proveedores gracias por sus inmensos recursos naturales y además una industria pesada fuerte. Su peor desempeño está en la selección de personal, asociado a su bajo nivel de mano de obra calificada. También vale la pena señalar su pobre desempeño en internacionalización de operaciones ya que si bien en el sector hay empresas extranjeras, Brasil es un país que tradicionalmente ha tenido una política proteccionista. Si se tiene en cuenta el valor sopesado se destacan áreas como el portafolio de productos, ya que si bien no se desempeña tan bien como Alemania y aún depende mucho de la hidrogenación, Brasil si tiene varios proyectos de generación con fuentes alternativas que lo hacen atractivo.

6.5. Análisis del Estudio de Benchmarking

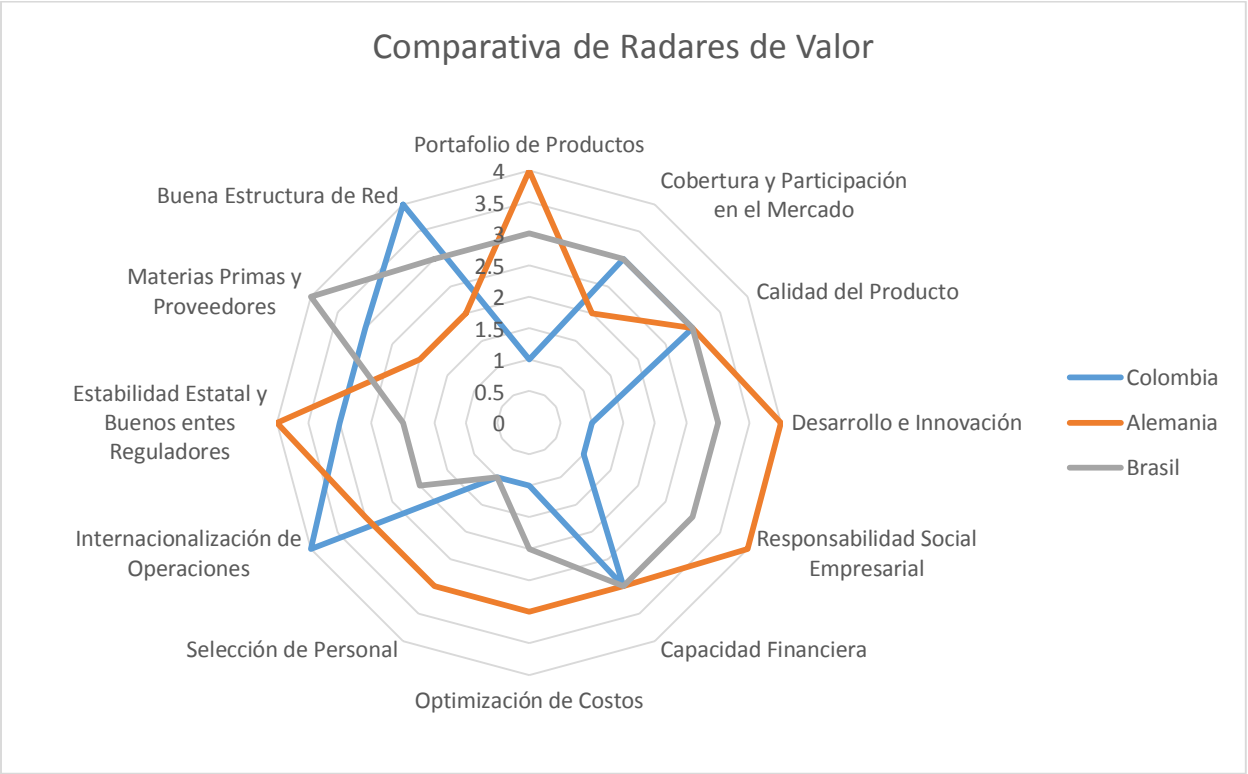


Figura 8. Comparativa de radares de valor

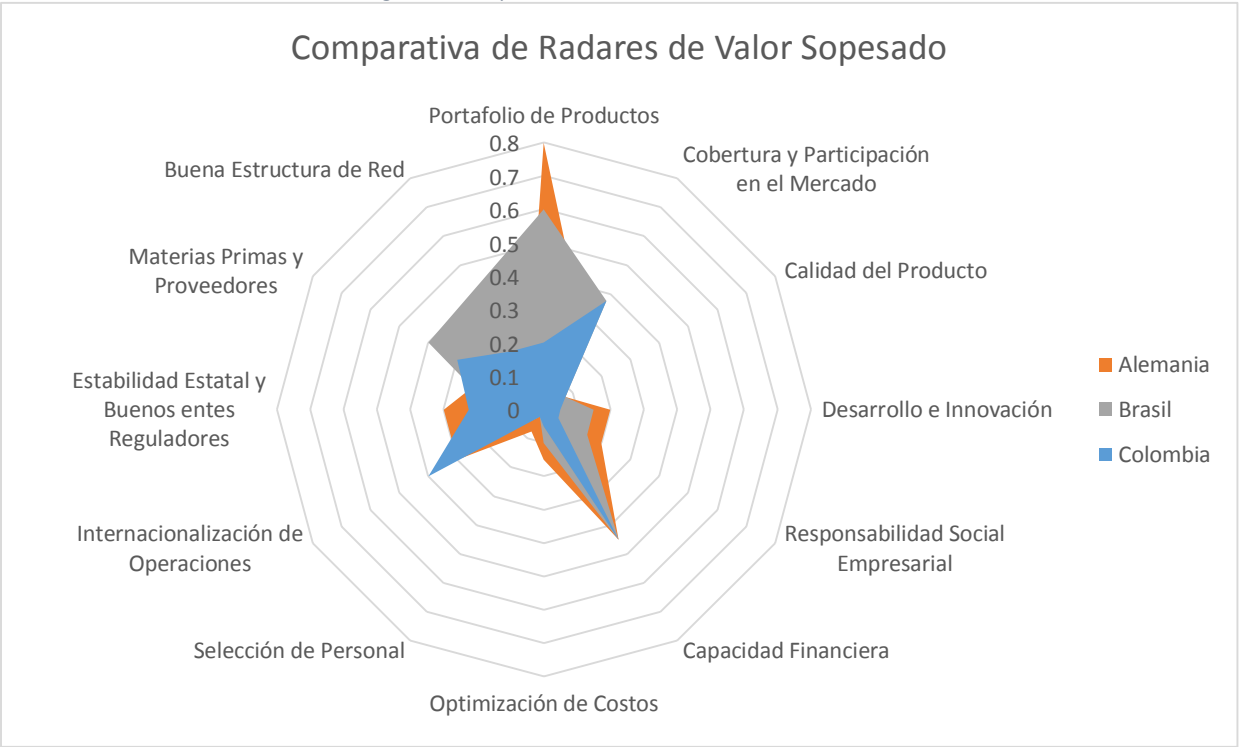


Figura 9. Comparativa radares de valor sopesado de los sectores eléctricos

Para finalizar este estudio de benchmarking es necesario evaluar cómo se ubica cada país. Es claro que el líder es Alemania, algo que ha logrado generando un mercado con un desempeño alto en varios factores claves y de esa manera se ha sobrepuesto a unas pobres ventajas comparativas, sobre todo en recursos naturales. Como se observa en la matriz y en los radares, el desarrollo e innovación y el portafolio de productos, junto a un sector bien estructurado y una estabilidad política le dan una ventaja general a Alemania y por ende debe ser el ejemplo a seguir por muchas empresas. Brasil es el siguiente país y esto se debe a un desempeño muy uniforme en varias variables pero sin ser el mejor. Por supuesto su gran fortaleza son las materias primas y una industria pesada de buena calidad que es capaz de dar los materiales necesarios al sector. Sus debilidades están asociadas a las falencias en mano de obra calificada, estabilidad política y al ser un país proteccionista no es un gran jugador en los procesos de internacionalización.

A partir de este análisis se puede recomendar para Colombia que debe mantener su excelente desempeño en internacionalización de operaciones, lo cual ha hecho siendo un país líder en la región a nivel de exportaciones de electricidad y de empresas con experiencias de éxito en otros países. Otro factor clave para el país ha sido tener una red eléctrica en buenas condiciones y confiable a pesar de elementos tan adversos como la violencia. Sin embargo el país debe mejorar en varios aspectos, siendo el más importante, por su peso en los factores de éxito la mejora de su portafolio de productos. Esto implica usar más fuentes alternativas de generación, permitir una mayor participación de los usuarios y ofrecer otros servicios además de la producción, transporte y entrega de electricidad. Otros aspectos a mejorar tienen que ver con la mano de obra calificada y el desarrollo e innovación para que así el sector sea mucho más competitivo. Para finalizar se debe recomendar el apoyo a industrias asociadas al sector para que no solo se trate de tener ventajas comparativas sino que el sector se pueda alimentar de una industria completa que le entregue a menores precios materiales más complejos.

7. CADENA DE VALOR DEL SECTOR

La siguiente etapa del presente trabajo es la cadena de valor para el sector de electricidad. Se puede decir que la cadena de valor agrupa todas las actividades, insumos, procedimientos, etc. que ayudan a las empresas a obtener ventajas competitivas (Betancourt, 2014, pág. 202). En general lo que debe hacer una empresa para ser rentable es tener una cadena capaz de generar valor y que dicho valor sea superior a los costos. De esta manera, la estrategia es generar una cadena llena de ventajas que aumenten el valor de la empresa y así su éxito. En este trabajo se usará el modelo de cadena de valor de Porter que se presenta en (Betancourt, 2014, págs. 204-211). El valor de hacer este tipo de análisis es el de poder segmentar las actividades de una empresa, poder entenderlas mejor, evaluar su rendimiento e inclusive mostrar su importancia relativa a la operación general de cualquier empresa. Para el caso de este trabajo se hará evaluando la cadena productiva directa de las empresas del sector que en general son muy similares en todas partes del mundo.

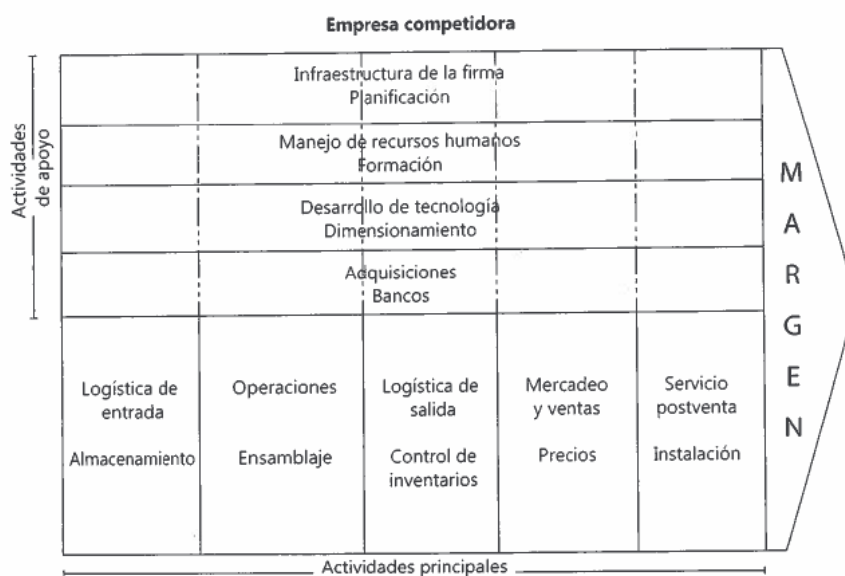


Figura 10. Ejemplo de cadena de valor de Porter. Tomado de (Betancourt, 2014, pág. 220).

La cadena de valor de Porter se divide en tres grandes rubros. En primer lugar las actividades primarias. Estas son las actividades básicas de la empresa y se

dividen en logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas y el servicio. El segundo grupo son las actividades de apoyo y auxiliares las cuales se subdividen en 4 grupos: adquisiciones, desarrollo de tecnología, gestión de recursos humanos y la infraestructura de la firma (Betancourt, 2014, págs. 208-210). Existe un grupo adicional que son las actividades estratégicas. Estas actividades realmente agrupan todas las actividades previamente mencionadas y se pueden dividir en gestión de la tecnología y gestión de la organización y gerencia general. A continuación se presentará el análisis de la cadena de valor para el sector con su análisis específico para el caso colombiano, alemán y brasileño según la información presentada previamente.

7.1. Actividades primarias

Como de indicó previamente, en la cadena de valor de Porter existen 5 actividades primarias: logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas y servicio. En esta sección se analizarán cada una de ellas para el caso del sector eléctrico, especialmente enfocado en Colombia ya que son las empresas de interés.

7.1.1. Logística interna

Se trata de todas las actividades asociadas a la recepción de insumos como por ejemplo la entrada de materiales, recursos, su almacenamiento, traslado, distribución, etc. (Betancourt, 2014, págs. 209-215). Dentro de este grupo de actividades se puede encontrar desde la selección misma de los proveedores hasta el control de inventarios. Para el caso del sector eléctrico, sin importar el rubro donde se ubique la empresa (generación, transmisión, distribución, comercialización) también existe toda una logística interna que permite recibir desde los insumos para la generación (como el carbón, gas, biomasa o inclusive recursos hídricos) hasta los materiales necesarios para mantener la operación como cables, transformadores, etc. El primer paso es la selección de proveedores que para este sector es de vital importancia, ya que se trata de insumos muy especializados y cualquier falla en este paso generará problemas a futuro con un costo muy alto.

Una vez se ha elegido el proveedor se debe proceder a recibir dicha materia prima lo cual requerirá de áreas específicas para su almacenamiento o infraestructura especial para su recepción. Por ejemplo si la materia prima es el gas, este no se puede simplemente poner en una bodega, se debe instalar toda una subestación para su recepción y medición y luego si su distribución. En todo caso todas estas actividades se pueden agrupar en la recepción de materiales e insumos, lo cual en si no agrega valor ya que aún no se ha comenzado a transformar o usar ese insumo para llegar al producto final. El siguiente paso es la legalización o registros de control de la entrada de dichos materiales. Este es un proceso que para el caso del sector eléctrico puede ser un poco difuso ya que por ejemplo en el caso de un generador muchas veces la recepción y el control de entrada de la materia prima se hacen al mismo tiempo a través de medidores. Este proceso si genera valor ya que ayuda a verificar y controlar que los insumos necesarios si estén entrando y puede ayudar a dar alertas tempranas si se nota algún tipo de escasez, algo vital en este sector donde la escasez de algún material de generación puede significar grandes efectos en toda la red.

El almacenamiento es otra actividad asociada a esta cadena de valor y es importante en el sector ya que mucha materia prima es perecedera o puede afectar recursos naturales grandes (tal como ocurre en las represas). También al existir muchos elementos electrónicos o eléctricos delicados, su correcto almacenamiento debe ayudar a garantizar que cuando se vaya a usar aun este en correctas condiciones. Sin embargo es una actividad en donde no se transforma el producto y además puede pasar largos periodos por lo que su aporte no es significativo. Como parte del almacenamiento se debe tener en cuenta el control de inventarios que ayude a mantener actualizados los inventarios y que además sirva de guía para futuras compras o que entregue señales de alerta en caso de que no haya suficiente stock de un material crítico. Es un punto de valor en un sector que no puede esperar a que lleguen repuesto de urgencia ya que puede significar grandes fallas o pérdida de producción.

Vale la pena mencionar que dentro de esta logística de entrada hay varios puntos donde el transporte es necesario, pero esto no agrega valor ya que simplemente se trata de pasar un insumo o material de un punto A a un punto B sin que sufra cambios o aporte a la producción por lo que no ayuda directamente a generar valor. Si se analizan estas actividades, se puede decir que para este sector la actividad que más agrega valor en esta cadena es la selección de proveedores, ya que si se hace bien se garantizara la operatividad de la empresa por largos periodos, reducción de mantenimientos, soporte ante fallas y por supuesto no será necesario realizar grandes inversiones a futuro, algo que si ocurriría si resulta que el proveedor fue malo y por ejemplo fue necesario cambiar todos los equipos de una subestación, algo que implica detener producción y grandes sobrecostos.



Figura 11. Listado de actividades de la logística interna.

7.1.2. Operaciones

Las operaciones son todas las actividades que ayudan a convertir esos insumos que entraron en la cadena previa hacia el producto final (Betancourt, 2014, pág. 209). Dentro de las operaciones entran todas las maquinas, equipos y demás elementos que ayudan a transformar el producto y así poder llevarlo a los usuarios finales. En el sector eléctrico cada rubro tiene un punto de entrada del insumo, algún tipo de proceso de transformación, un proceso de medición y corrección que finalmente lleva a un control de calidad que da el visto bueno para su entrega final. Alrededor de estos procesos existe un proceso de mantenimiento, servicios y proyectos que ayuda a la producción.

Para un generador el punto de entrada puede ser el panel solar que recibe los fotones o puede ser la caldera en donde entra el combustible y allí inicia su

transformación. Para el transmisor o distribuidor el punto de entrada es el barraje primario de la subestación que recibe la electricidad y luego procede a elevarla o reducirle el voltaje según sea el caso. Para el comercializador es la entrada del medidor que le permite saber cuánto consume realmente el usuario final. Respecto a la transformación cada uno tiene su proceso particular, el generador transforma fotones en electricidad si es fotovoltaico, o fuerza matriz de un flujo de agua en fuerza eléctrica, etc. El transmisor o distribuidor puede transformar los niveles de voltaje para reducir pérdidas o simplemente para acercarla al valor que necesita el usuario final. También puede transformarla para poder medirla y enviar los datos al operador del sistema. El comercializador mide y transforma esa electricidad en valores de unidades de consumo con sus respectivas tarifas, además de las transformaciones físicas propias para poder realizar su proceso de medida dentro del contador.

La siguiente etapa es la medición y control de calidad, la cual cada rubro debe hacer para garantizar la estabilidad de la red. Este proceso es un poco diferente al de muchas otras empresas que saben que una mayor calidad atrae más clientes, en este caso se trata de un proceso de obligatorio cumplimiento en donde organismos como la CREG vigilan a las empresas y donde los usuarios finales difícilmente se van a dar cuenta que generador trabajó mejor a menos que ocurra una falla. En este sector agrega mucho valor por las necesidades técnicas del mismo. Por ultimo están los procesos de mantenimiento, servicios y proyectos, los cuales sirven para dar apoyo a la operación y además proveer ayuda en nuevas mejoras de las empresas. Teniendo en cuenta la particularidad de este sector, la actividad que más valor le genera es la de la transformación en sí misma, ya que entre más eficiente sea la empresa para realizar esos procesos menores costos tendrá y podrá recibir una mayor remuneración. Esto es más importante que el control de calidad, porque como se dijo, la electricidad no es un producto en donde los clientes puedan diferenciar fácilmente la calidad y además dicha calidad del servicio no es opcional, es un requerimiento técnico que deben cumplir las empresas y que es estrictamente vigilado.



Figura 12. Listado actividades de la cadena de valor para las operaciones.

7.1.3. Logística externa

La logística externa incluye todas las actividades de almacenamiento, movimientos y entrega del producto final a los clientes (Betancourt, 2014, pág. 209). Para este sector es importante entender que cada rubro tiene clientes dentro de la cadena y por ende las actividades que realicen en ese sentido entran a participar en este grupo. Debido a que la electricidad no se puede almacenar, no existen actividades asociadas al almacenamiento del producto terminado. De hecho las actividades de logística externa son más bien limitadas a las actividades de acondicionamiento del producto para su entrega, el envío y actividades documentales.

En primer lugar existen las actividades de acondicionamiento del producto, es decir, por ejemplo una vez generada la electricidad esta se debe sincronizar con la red y además se debe elevar para que los transmisores la puedan llevar a cabo. Del mismo modo los transmisores deben medirla, reducir su nivel de voltaje y hacerla pasar por interruptores para asegurar la protección del servicio. A esto se refiere este grupo de actividades y es la de preparar la electricidad para que el cliente la pueda recibir en óptimas condiciones.

Luego están las actividades de envío las cuales en el caso de este sector son las que están asociadas a las líneas de potencia. Este tipo de actividades realmente no agregan valor ya que se trata solamente de llevar de un punto a otro la electricidad sin realizarle ninguna mejora o servicio adicional. Finalmente la tercera actividad está asociada a las labores de gestión de la información, la cual es fundamental en este sector por la gestión de datos técnicos, datos económicos e información importante entre agentes. Los datos técnicos ayudan

a que el sistema pueda operar sin problemas y ayuda a la planeación de todas las empresas. La información económica tiene que ver con el manejo de precios, tarifas y demás información fundamental para el despacho de la electricidad, la remuneración de los agentes y los costos en los que deben recurrir los usuarios finales. El tercer tipo de información son las que manejan los diferentes agentes y que usan los entes regulatorios para verificar que se cumplan las normas, no se afecten a las personas, se garantice el servicio público y sobretodo se asegure la competitividad del mercado. Es este rubro de actividades las que más agregan valor ya que entregan los indicadores necesarios para que cada empresa sepa cómo debe mejorar para aumentar sus ingresos.

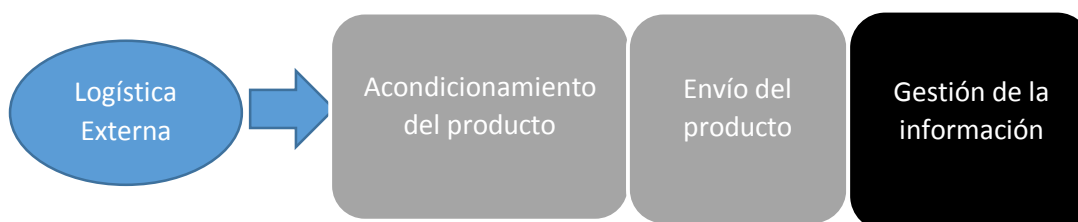


Figura 13. Listado de actividades de logística externa.

7.1.4. Marketing y ventas

El cuarto grupo de actividades son las asociadas al marketing y ventas. Estas actividades engloban todas las acciones que realizan las empresas para que los clientes tengan mecanismos de compra o se sientan atraídos hacia el producto (Betancourt, 2014, pág. 209). Ejemplos claros son las campañas publicitarias u otros mecanismos de promoción. Como ha ocurrido en los grupos anteriores, es importante notar las características particulares del sector eléctrico. Es un sector en donde la gran mayoría de clientes no puede elegir a su proveedor y por ende las empresas no dedican demasiadas actividades en acciones publicitarias y si lo hacen sea tal vez para mostrar su labor de responsabilidad social empresarial. Por otra parte, dado que se trata de un mercado por orden de mérito, las ventas se dan por su eficiencia y no tanto por qué tanto convengan a los clientes. Todo esto hace que la fuerza de ventas se concentre en seguir hora a hora curvas de demanda o la de realizar contratos bilaterales a largo plazo y así atender necesidades particulares de ciertos clientes.

Las actividades de precios son manejadas por agentes que cada empresa tiene y que vigilan hora a hora las subastas de electricidad para determinar los precios del mercado y así moverse evaluando las mejores opciones. También incluyen las negociaciones de contratos bilaterales que requieren de la elaboración de pronósticos adecuados que le permitan los mejores beneficios a la parte que representan. Es una actividad altamente demandante para las empresas y que es fundamental para asegurar buenos resultados no solo en el corto plazo sino a periodos más largos. Por ejemplo, si un agente de ventas se equivoca estableciendo los precios de venta en un contrato bilateral puede reducir las ganancias de una empresa ya que son precios fijos y si constantemente los precios de mercado son más altos se trata de un costo de oportunidad alto que pierde la compañía. Esta es por ende la actividad que más valor genera en este grupo de actividades.

Respecto a los canales de distribución, es un sector que usa siempre las conexiones físicas existentes para proveer sus servicios, solamente en casos en donde se establecen nuevas construcciones se procede a realizar proyectos para interconectar las nuevas cargas. Vale la pena mencionar que por lo menos en Colombia, no existen muchos mecanismos para que los usuarios puedan participar y encontrar mecanismos diferentes para consumir electricidad. Casos de algunas empresas que han empezado a ofrecer planes de electricidad prepagada como E.P.M. (EPM, 2017, pág. 1) son realmente situaciones aisladas pero que dan muestra de cómo a futuro puede la electricidad volverse un mercado más abierto y en donde los canales de distribución pueden cambiar.

La publicidad es un rubro en el cual las empresas del sector no invierten demasiado más allá de mostrar la imagen de la empresa y tratar de mejorar su percepción ante los clientes, sin embargo no es su foco principal para atraer nuevos consumidores. En este caso no es una actividad vital en el sector. La fuerza de ventas de las empresas del sector suele estar más asociada a ese personal que atiende las necesidades de los clientes. Ya sean aquellos que deben atender a grandes clientes con contratos bilaterales y que pueden tener

peticiones especiales durante un tiempo. También son aquellos que deben atender a clientes finales en caso de nuevas conexiones y con los nuevos esquemas prepagados deberían atender la demanda de este tipo de productos. Sin embargo no es en este momento la actividad que más agregue valor.

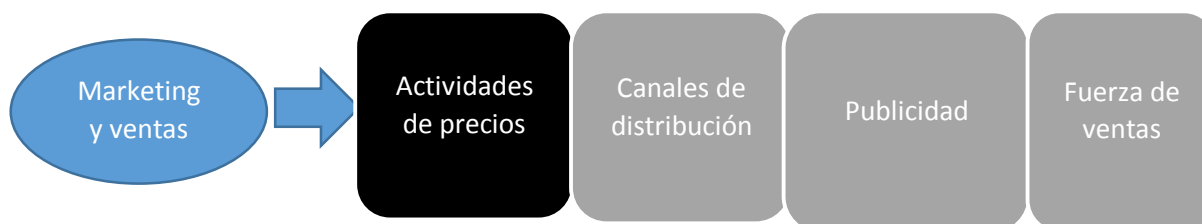


Figura 14. Listado de actividades para el marketing y ventas.

7.1.5. Servicio

Estas son las actividades que realizan las empresas para mantener sus productos en óptimas condiciones, inclusive mejorarlos (Betancourt, 2014, pág. 209). En este rubro se incluyen la mayoría de actividades postventa. El primer grupo puede ser el servicio de asesorías, las cuales pueden ser antes de la compra o asesorías adicionales para obtener nuevos servicios. Este tipo de asesorías no suele ser común entre usuarios regulados pero si se puede dar a grandes consumidores cuando se negocia los contratos bilaterales en donde se establecen las condiciones del acuerdo. Por el poco poder de negociación de los clientes o la poca variedad de servicios en el caso colombiano es una actividad de poco valor. El siguiente rubro si es fundamental y es la instalación del servicio. Como se dijo antes, un factor de éxito de las empresas del sector eléctrico es tratar de tener la mayor cobertura de una zona y esto solo se logra realizando de forma eficiente la instalación del servicio, algo aún más importante si se tiene en cuenta que tanto transmisión y distribución son monopolios naturales y de esta manera la empresa que realiza la instalación prácticamente se asegura el mercado.

El siguiente grupo de actividades son las reparaciones, y este es importante en el caso del sector eléctrico. Casos como el de Electricaribe (Revista Semana, 2016, pág. 1) muestran la importancia de que las empresas del sector atiendan

con rapidez las fallas de la red, ya que si no lo hacen se generan grandes afectaciones en la población y por supuesto en la economía. Es de hecho tan importante en el sector que los entes reguladores tienen en cuenta la disponibilidad de los equipos para calificar las empresas y establecer multas. En (Betancourt, 2014, pág. 215) se menciona las actividades asociadas a las garantías como un paso importante, sin embargo en este sector no es tan relevante ya que el producto final no es fácilmente diferenciable y la garantía es que exista suministro o no y en caso de que no haya suele tratarse más de actividades de reparación que de garantías. De hecho las garantías serían más entre las empresas del sector hacia sus proveedores.

Por último están todos los otros servicios que ofrecen adicionalmente las empresas. Esto en Colombia aún es muy pobre ya que se ofrece el suministro de electricidad y muy pocas otras cosas. El uso de medidores inteligentes entre los usuarios finales es muy bajo y no existen mecanismos alternos de retribución hacia los clientes en caso de uso eficiente de la electricidad o la reducción de los consumos. Por esta razón no es un rubro que agregue mucho valor en la actualidad. De esta manera se puede decir que para este grupo de actividades la instalación y las reparaciones son las que mayor valor agregan a las empresas.



Figura 15. Listado de actividades de servicio

7.2. Actividades de apoyo y auxiliares

Ya se mencionó las actividades primarias más importantes para el sector eléctrico y es importante mencionar ese grupo de actividades auxiliares que ayudan a las primarias a generar valor. Estas se dividen en las adquisiciones, el

desarrollo de tecnologías, gestión del recurso humano y la infraestructura de la firma (Betancourt, 2014, págs. 209-210).

7.2.1. Adquisiciones

Estas son las actividades que permiten comprar todos los insumos o recursos necesarios para llevar a cabo todas las actividades de la empresa. Estos pueden ser recursos que se usan durante el proceso o elementos necesarios para la transformación como las maquinas (Betancourt, 2014, pág. 209). En primer lugar para realizar esas adquisiciones es necesario tener la financiación necesaria y es allí donde entran en juego las actividades financieras de las empresas que permite tener el brazo económico necesario para llevar a cabo todas las operaciones. Esto incluye tener buenas relaciones con bancos y otras entidades que le den la liquidez a las empresas para operar. Esto es vital para el sector eléctrico que como se mencionó es un sector intensivo en el uso del dinero y que siempre requiere de una fortaleza económica tal que permita mantener sus operaciones y llevar a cabo nuevos proyectos.

Una vez se tiene el dinero, la empresa debe llevar a cabo actividades de compras para obtener los insumos, equipos, materiales, etc. necesarios para el proceso. Estas actividades incluyen tener un personal capaz de realizar cotizaciones, hacer acuerdos comerciales, obtener descuentos, adquirir productos y coordinar las condiciones de entrega. Esto aplica también para las empresas del sector que deben coordinar muy bien estas actividades para tener siempre los materiales necesarios para su operación. La documentación en este grupo de actividades sirve para tener registro de todas las operaciones que se llevan a cabo y así hacer seguimiento a los presupuestos por ejemplo. Esta es vital también en temas contables y para evitar sanciones por pobre manejo de información financiera. Es muy importante y agrega valor porque muchas veces ayuda a tener un mejor manejo tributario a las empresas.

La siguiente actividad es la de suministros, esta va de la mano de compras y es la que permite recibir las adquisiciones hechas por compras y llevarlas al lugar que se requiere ya sea a un almacén o directamente a la planta productiva. Es

claramente una actividad que va de la mano con la logística interna y que sirve para alimentar a las operaciones. Por ultimo esta la adquisición de la información que sirve para obtener recursos no tangibles que si pueden dar ventajas competitivas al entregar nuevos enfoques para operar, mejoras al sistema o inclusive datos relevantes sobre la competencia. Esto es fundamental en sectores que tienen mercados más abiertos pero este no es el caso del sector eléctrico. Por ser un sector de alta inversión económica y que además requiere de un buen nivel de documentación, las actividades que más valor agregan son el apoyo financiero y la documentación.



Figura 16. Listado de actividades de adquisiciones.

7.2.2. Desarrollo de tecnología

Son las actividades destinadas a mejorar el producto o los procesos que permiten elaborarlo (Betancourt, 2014, pág. 210). Este es un grupo de actividades que puede variar mucho de empresa en empresa ya que depende mucho del sector y del tipo de producto. En el caso del sector eléctrico se puede ver como mejoras en eficiencias productivas, uso de tecnologías alternativas, investigación y desarrollo y oferta de nuevos servicios. Respecto a las actividades de mejora de eficiencias productivas se trata de todas las actividades que mejoren la capacidad de la empresa para llevar a cabo sus procesos, por ejemplo el uso de nuevos equipos que aprovechen mejor los insumos, el uso de nuevas tecnologías de la información que aumentan el envío de datos o el uso de nuevos esquemas de control que mejoran la velocidad del proceso. Son actividades muy relevantes en sectores altamente tecnológicos y por eso es muy importante en el sector eléctrico donde las empresas más eficientes suelen recibir más remuneración.

Respecto a las actividades de uso de tecnologías alternativas son cada vez más importantes por el deseo de las personas y los gobiernos de usar los recursos de una forma sostenible a la vez que se reduce la contaminación. Todas las actividades que ayuden a las empresas a dirigirse en esta dirección agregan un valor importante para la empresa no solo en términos de imagen sino que muchos gobiernos dan incentivos a las empresas que las realizan. Por supuesto las actividades de investigación y desarrollo pueden llevar a una empresa a obtener ventajas competitivas significativas frente a otras empresas y por ende suelen ser actividades que agregan mucho valor. Si bien el sector eléctrico usa mucha tecnología no suelen ser las empresas del sector las que realizan grandes innovaciones, si suelen tener departamentos dedicados a generar mejoras o a estar atentos a las nuevas innovaciones para aplicarlas pero no es su mayor dedicación.

El último grupo es la oferta de nuevos servicios, la cual hoy en día en el sector eléctrico es muy limitada pero se espera que a futuro amplíe la gama de productos para atender mercados mucho más abiertos en donde los clientes puedan interactuar más con las empresas. Según este análisis las actividades más relevantes son las eficiencias productivas y el uso de tecnologías alternativas.



Figura 17. Actividades de desarrollo de tecnología.

7.2.3. Gestión de recursos humanos

Este grupo incluye todas las actividades asociadas a la selección de personal, entrenamiento, compensaciones, etc. (Betancourt, 2014, pág. 210). Esto suele ser un grupo de actividades muy similares en todas las empresas y para este sector particularmente se requiere personal de buen nivel técnico para llevar a

cabo las actividades altamente especializadas del sector y que además deben tener el entrenamiento adecuado por el riesgo de la labor. La primera actividad es la selección del personal adecuado, lo cual requiere de personal con buena preparación para identificar al personal con características idóneas para cada cargo y que además se pueda acoplar con la compañía.

Lo segundo es tener un grupo de personas que sepan realizar de forma adecuada todos los procesos de formación para mantener a las personas entrenadas y que además se asegure de que todo el personal pueda ir adquiriendo las actividades que permitan su desarrollo. Esto va de la mano con la siguiente labor que es la descripción de los diferentes puestos para que sean claras las funciones y requisitos de cada trabajador. Algo fundamental en los procesos de apertura de vacantes, formación y selección de personal. Esta descripción de puestos alimenta el desarrollo de las carreras profesionales y les da a los empleados una noción de crecimiento profesional. Todo esto va acompañado de una serie de actividades de apoyo que se pueden considerar de gestión de personal que debe tener en cuenta acciones adicionales de beneficios para los empleados que no necesariamente tienen que ver con salarios. Esto muy estándar entre las compañías pero dado la importancia técnica del sector se considera que los procesos de formación son vitales para la correcta operación técnica del sector y además la seguridad del personal.

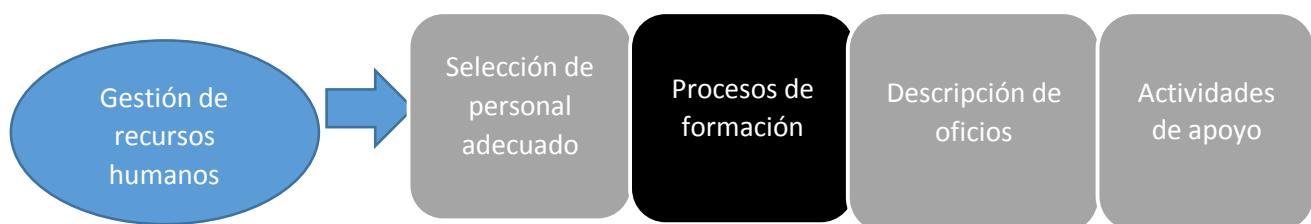


Figura 18. Listado de actividades del área de gestión de recursos humanos.

7.2.4. Infraestructura

El cuarto grupo de actividades de apoyo están asociadas a la infraestructura. Esto no se refiere a infraestructura física sino a toda la estructura de la empresa que permite su operación. La administración, los departamentos de planeación,

contabilidad, el departamento legal, etc. juegan un papel importante para que la cadena de valor pueda trabajar (Betancourt, 2014, pág. 210). En este caso se puede decir que cada actividad agrega gran valor si se realiza de forma adecuada y es vital para la supervivencia de la empresa. Se puede dividir en la estructura en sí misma de la empresa, los departamentos de planeación, los departamentos de relaciones o comunicaciones, departamento de control interno y los de operaciones. En sí mismo cada uno de estos grupos trae consigo una serie de actividades que deben realizarse de forma juiciosa no solo para obtener ventajas sino reducir malas decisiones estratégicas.

Bajo la lupa del sector todas estas actividades son importantes, dada la dimensión de las actividades. Debe haber una buena dirección que permita tomar decisiones adecuadas; contabilidad y departamentos financieros son vitales para la salud económica de la empresa; los de comunicaciones son importantes para mantener una buena imagen de la empresa y estar atento de tener buenas relaciones con otros entes, sobretodo gubernamentales; control interno debe supervisar que todo se haga de forma correcta y operaciones debe asegurar que la empresa trabaje de forma competitiva. Sin embargo, la planeación puede entregar grandes beneficios y el mayor valor ya que si se hace adecuadamente se pueden prever situaciones críticas que pueden aprovechar las empresas para obtener más ganancias o simplemente para reducir los daños. Un buen departamento de planeación puede ayudar a las empresas del sector en épocas de crisis, como por ejemplo sequías en el caso colombiano. También puede aprovechar coyunturas como el apoyo a nuevas fuentes de generación o estar atentas a posibles cambios regulatorios y así mismo cambiar la estrategia de la empresa para afrontar las nuevas condiciones. Por estas razones considero que es la actividad que más valor da en el sector.



Figura 19. Listado de actividades del área de infraestructura.

7.3. Cadena de Valor Final

A partir de las dos secciones previas se presenta la cadena de valor para el sector eléctrico colombiano en donde se detallan las actividades más relevantes para generar valor y así obtener un mayor beneficio las empresas. Esto servirá para determinar las actividades que más se deben apoyar y que servirán de base para las estrategias más exitosas.

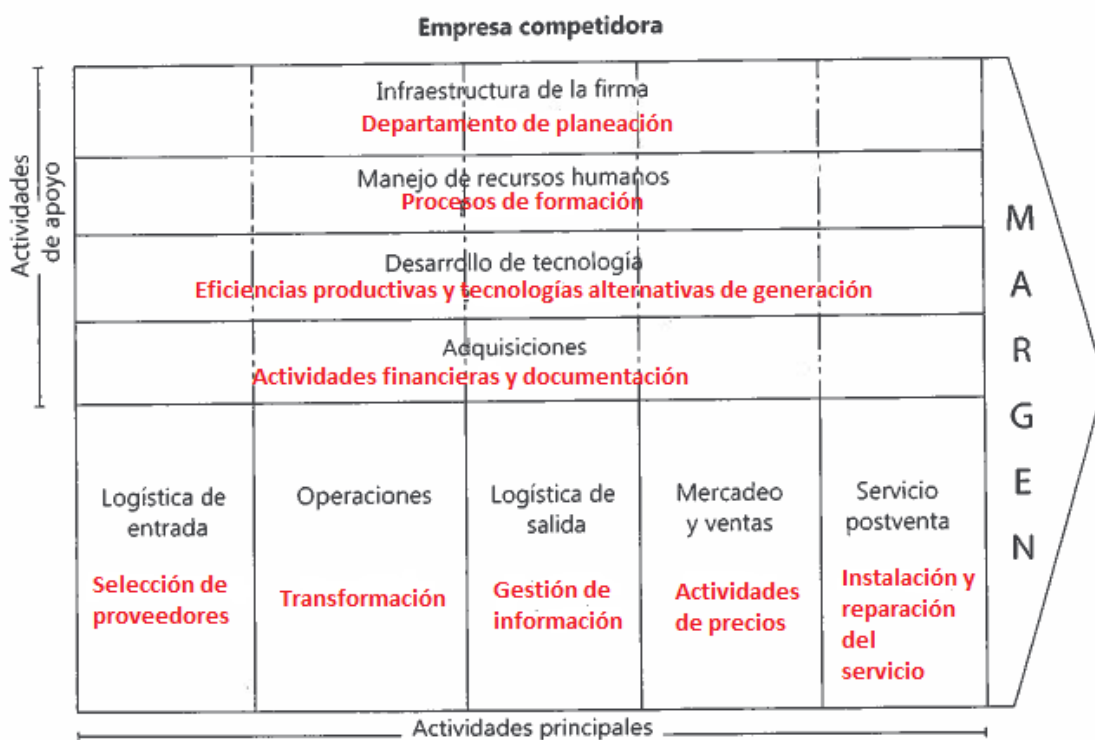


Figura 20. Cadena de valor del sector eléctrico colombiano.

Según esta cadena se notan las actividades que más valor generan en el sector eléctrico colombiano. La adecuada selección de los proveedores, las operaciones de transformación, la gestión de la información, las actividades de precios y la instalación y reparación del servicio son fundamentales para que la empresa genere el valor adecuado para alcanzar los márgenes deseados. Estas actividades se apoyan en un brazo financiero fuerte, adecuada documentación, actividades de eficiencia energética, el uso de fuentes alternativas de

generación, procesos de formación adecuados y un departamento de planeación exitoso para logra obtener ventajas competitivas y en última instancia éxito en el sector.

8. ESTRATEGIAS COMPETITIVAS

A partir de las secciones previas se ha recolectado la información necesaria para elaborar un modelo estratégico que pueda ayudar a las empresas del sector a ser exitosas, no solo a nivel nacional sino que sean capaces de llevar procesos de internacionalización basados en los ejemplos de los sectores eléctricos de Brasil y Alemania. Se debe recordar que una estrategia es la elección del camino a seguir para satisfacer las necesidades del cliente y que debe aprovechar las ventajas competitivas para vencer a la competencia y obtener las diferentes metas que se ha trazado una organización (Betancourt, 2014, pág. 235). Dichas estrategias deben quedar claramente definidas con sus objetivos y el plan de acción para llevarla a cabo. Debido a que este es un análisis sectorial, es difícil llegar a ese nivel de detalle ya que dependerá de las características de cada organización. Sin embargo se plantearán de forma genérica teniendo en cuenta las características principales del sector eléctrico del país y a partir de los retos que se observaron en el estudio de benchmarking.

Según (Betancourt, 2014, págs. 236-244) existen varios tipos de estrategias competitivas que pueden llevar a cabo las empresas, en donde en todos los casos es importante conocer muy claramente que se quiere alcanzar, como está conformada la competencia y por supuesto las características particulares de cada empresa. Para ello es importante que antes de plantear alguna estrategia específica, llevar a cabo un análisis detallado como el hecho en este trabajo. Esto es lo que verdaderamente se puede considerar como modelo ya que solo con el análisis de entornos, el análisis propio y el estudio de la competencia se es capaz de encontrar las mejores estrategias para alcanzar el éxito.

En este trabajo se propone un mix de estrategias, es decir, no se tratará de plantear que solamente la diferenciación es el camino o que la reducción de costos es la mejor estrategia. Lo que se hará es teniendo en cuenta las diferentes características del sector nacional e internacional plantear diferentes caminos a seguir que cada empresa teniendo en cuenta sus propias características deberá evaluar su validez y plantear en detalle las modificaciones que deba hacer para

aplicarla a su realidad. A cada estrategia se le ha dado un nombre, una descripción y una serie de objetivos.

8.1. Orden de mérito e Innovación tecnológica

Descripción:

Esta estrategia funciona para que las empresas se consoliden en el mercado nacional pero también es una buena estrategia de internacionalización. Como se presentó a lo largo del trabajo, en la mayoría de países en donde el mercado se ha liberalizado los esquemas de entrega de la generación se dan por orden de mérito, es decir, se premia a los generadores con menores costos y estos son los que se programan primero para la entrega de electricidad. De esta manera los más costo-eficientes son los que mayores ganancias reciben. Esta estrategia debe basarse en reducir sus costos operativos, un manejo eficiente de los recursos e instalaciones flexibles que se puedan adaptar a las demandas de generación. Un buen departamento de planeación que sepa manejar la entrada y salida de recursos y que sepa prepararse para periodos de escasez es fundamental ya que reduce costos asociados a manejo de eventos inesperados.

Por otra parte, se puede reducir costos apalancándose en la innovación tecnológica para mejorar en tres grandes aspectos. El primero es la productividad general de las plantas, en donde el uso de mecanismos de control más rápidos, equipos más eficientes o mejores estrategias de medición pueden generar ahorros significativos en la operación. El segundo aspecto es un manejo más amigable de los desperdicios que puede ayudar a reutilizar recursos o inclusive puede ser una forma de entrar a mercados más verdes en donde este tipo de mejoras pueden llevar a ahorros significativos. El tercero puede ser fundamental para entrar a nuevos países y es el uso de plataformas tecnológicas más amigables para los clientes que les permitan conocer mejor la empresa, realizar transacciones más rápido y sobretodo ahorrar costos administrativos innecesarios.

Objetivo General:

Reducir un 3% por año durante 5 años los costos asociados a la producción o venta de electricidad a través de mejores planes de acción e innovación tecnológica que permitan reducir los desperdicios, mejorar la productividad de los procesos y generar mejoras a los clientes. Cada año se debe revisar el cumplimiento de la meta y al cabo de 5 años establecer un nuevo objetivo.

Objetivos Específicos:

- Crear un departamento de planeación encargado de evaluar los posibles periodos de escasez y generar las acciones necesarias para reducir sus impactos.
- Mejorar las estrategias de predicción de la demanda para reducir los costos asociados a generaciones no planeadas o a compra de demanda excesiva.
- Actualizar los equipos de las plantas para que cumplan normativas vigentes de eficiencia energética. Para ello se debería elegir los equipos críticos (de mayor consumo) y al cabo de 5 años se deben haber cambiado todos.
- Aprovechar los nuevos desarrollos en automatización y control para mejorar los procesos internos de la producción, evitar reprocesos y medir variables críticas en costos. Se deben listar los 5 procesos más críticos y al cabo de 5 años se deben actualizar.
- Usar procesos cerrados que reutilicen los desperdicios para así disminuir los desechos y el uso excesivo de recursos.
- Implementar herramientas tecnológicas como plataformas web, aplicaciones para smartphones, etc. que permitan realizar transacciones, reclamos y otras actividades de forma remota y que permitan reducir costos administrativos innecesarios.

8.2. Nuevos planes para nuevos clientes

Descripción:

Esta es una estrategia que tiene dos grandes justificaciones. En primer lugar funciona muy bien en mercados como el de Colombia o Brasil que dependen mucho de una fuente de generación cuya escasez desata grandes restricciones en el sistema y por ende un aumento de los costos. La idea es reducir los costos al tener que generar menos en momentos en donde es más costoso el recurso, es decir, en estos casos conviene más evitar tener que producir ya que hacerlo resulta más costoso. Eso se logra a través de acciones que motiven a los clientes (regulados o no) a consumir menos electricidad ya sea con incentivos monetarios, descuentos o tarifas preferenciales. Es una estrategia que además puede ayudar a reducir costos de mantenimiento ya que en esos periodos críticos se lleva al límite a los equipos.

En segundo lugar es una estrategia que permite diferenciarse de los demás ofreciendo nuevos elementos que vuelvan más interactivo el uso del servicio. Es una estrategia que servirá a futuro en el país, pero que puede ser una realidad y un excelente camino para llegar a nuevos mercados. La idea es aprovechar nuevas herramientas tecnológicas como los medidores inteligentes para ofrecer planes de electricidad, ofrecer electricidad prepagada para los sectores más pobres o para jóvenes que no la usan todo el tiempo. También para los más arriesgados se trata de ofrecer medidores inteligentes que muestren hora a hora los precios de la electricidad a los clientes para que puedan decidir sus patrones de consumo o para que reciban ofertas para “vender” su consumo y recibir a cambio pagos o descuentos. Se trata de diferenciarse como una empresa moderna, una empresa innovadora en la manera que los usuarios interactúan con la electricidad.

Esta estrategia se debe realizar primero con un grupo de clientes específicos que la empresa debe seleccionar según sus niveles de consumo, deseo de participar en el piloto y por supuesto capacidad de adaptación a nuevas plataformas tecnológicas. El piloto debe durar al menos 2 años y según los

resultados se debe ir aumentando la cobertura del programa. Se deben ofrecer al menos tres paquetes: Premium para los clientes de mayores consumos y a los cuales se les puede ofrecer tarifas especiales en ciertos momentos del sistema para fomentar una reducción de su consumo. El segundo paquete es el ahorrador y sería ofrecer paquetes de energía prepagada que pueden comprar desde su Smartphone o puntos específicos. El tercer paquete sería el Arriesgado para clientes que recibirán información hora a hora del precio de la electricidad y podrán decidir cuánto consumen durante el día según esa información.

Objetivo:

Implementar tres paquetes para clientes seleccionados que permita una mayor participación de la demanda y así generar ahorros en épocas críticas para el sistema.

Objetivos específicos:

- Seleccionar al menos 300 clientes que estén dispuestos a participar en programa Premium y presentar los beneficios que existirán para ellos al ser parte de cada programa.
- Instalar y entrenar a los clientes en el uso de las nuevas herramientas que permitirán una mayor interacción con la empresa. Esto se debe hacer en un plazo no mayor a 3 meses.
- Desarrollar un departamento de atención al cliente capaz de atender y resolver las dudas de estos clientes.
- Analizar el comportamiento en precios de la electricidad y determinar los precios, incentivos o tarifas especiales a cobrar/entregar a los clientes durante los periodos críticos del sistema.
- Evaluar constantemente la respuesta de los clientes ante los incentivos y medir los ahorros generados a la empresa.
- Analizar y clasificar a los clientes y así determinar los nuevos clientes que serían seleccionados para ingresar al programa luego de dos años de implementación del programa inicial.

8.3. Empresa verde

Descripción:

Esta estrategia es una buena opción para ampliar las operaciones a nuevos mercados que aprecien o valoren mejor las fuentes alternativas de generación. Se trata de mostrarse como una empresa que apoya las nuevas fuentes de generación al construir plantas de generación eólicas, solares, de biomasa, etc. También puede ser una empresa que ofrezca planes verdes de electricidad a sus clientes en donde se les garantice que la electricidad que compren sea generada solo de fuentes alternativas o que lo que ellos paguen sirva para financiar proyectos más grandes de fuente limpias. Puede ser una estrategia costosa pero que sea atractiva para personas dispuestas a pagar más por un ambiente más limpio. Un esquema más conservador de esta estrategia puede ser el uso de publicidad donde se muestre la labor social y ambiental de la compañía, pero se corre el riesgo de una baja efectividad de la campaña. La empresa debería ampliar al menos a un 20% sus activos en generación alternativa en un plazo de 10 años y empezar a ofrecer planes verdes a ciertos clientes en un plazo de 5 años. Al cabo de esos 5 años deberían tener al menos un 5% de sus clientes dentro de estos planes.

Objetivo:

Ampliar los negocios de generación, compra o venta de electricidad “verde”.

Objetivos específicos:

- Instalar plantas de generación alternativas como plantas eólicas, solares, PCH's, térmicas a base de biocombustibles o el uso de desechos. Al cabo de 10 años debería conformar al menos el 20% de su portafolio de generación.
- Realizar campañas publicitarias que muestren sus esfuerzos en energía verde y la labor social realizada.
- Crear planes verdes en donde se le ofrezca a los clientes la posibilidad de comprar energía que al menos en algún porcentaje sea generada con

fuentes alternativas. Pueden ser planes que vayan desde un 5% hasta un 50%.

- Analizar los patrones de consumo de los clientes dentro de los planes verdes para determinar los costos de los planes y las tarifas a cobrar.
- Elaborar planes de ampliación de la infraestructura a partir del crecimiento del consumo de estos planes verdes.

8.4. Vender más que solo electricidad

Descripción:

La estrategia consiste en ampliar la oferta de productos o servicios de la compañía. Una opción es la de ofrecer servicios adicionales de ingeniería a grandes clientes que necesiten asesoría con sus montajes eléctricos o con soluciones particulares, por ejemplo acompañamiento en la ampliación de sus subestaciones o en proyectos de cogeneración. También puede consistir en asesorar entidades gubernamentales para llevar a cabo sus proyectos o planes de planeación de ciudades o regiones. También puede incluir alianzas estratégicas con proveedores para ofrecer electrodomésticos con sellos verdes o equipos especializados a clientes para llevar a cabo sus procesos. La idea es venderse como una empresa que vende más que solo electricidad. La empresa debería ser capaz de crear al menos 3 nuevas líneas de servicios en al menos 10 años. Se da un plazo tan largo ya que estos servicios suelen requerir una gran inversión y su crecimiento depende del éxito en proyectos previos. Los tres servicios iniciales serían montajes eléctricos, asesorías en planes de expansión y servicios de mantenimiento.

Objetivo:

Ofrecer productos alternos o suplementos al consumo usual de electricidad en un plazo de 10 años.

Objetivos específicos:

- Desarrollar departamentos de investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios que permita seleccionar los mejores negocios a invertir.
- Realizar campañas con grandes clientes y entidades gubernamentales para ofrecer los nuevos servicios de la empresa y que permita generar alianzas estratégicas.
- Elaborar planes de crecimiento de la empresa para satisfacer las necesidades de los nuevos clientes.
- Participar en la licitación de nuevos proyectos tanto privados como públicos.
- Evaluar el desempeño de cada línea de negocio de forma anual y elaborar los nuevos planes de crecimiento según dichos resultados.

8.5. Define tu mercado y especialízate en un área

Descripción:

Esta estrategia es fundamental para empresas llegando a nuevos mercados o nuevos países ya que el éxito lo han alcanzado varias empresas enfocándose primero en una región antes de tratar de dominar todo un país. La idea es delimitar sus operaciones a una ciudad o región determinada, llevar a cabo actividades para ir ampliando su participación en dichos mercados, si es posible convertir la empresa en un baluarte de la región y de ahí en adelante construir posibles ingresos a nuevas regiones. Puede ser una estrategia simple pero requiere menor inversión y además puede adecuarse según la experiencia de la empresa. Por ejemplo, si en su lugar de origen la empresa tenía buena experiencia manejando clientes industriales, llegar a otro país a regiones industriales puede ser una buena manera de consolidarse rápidamente al conocer mejor a esos clientes. También si el know how está en generar a base de térmicas, tal vez ir a una región en donde toda la generación es hídrica y hay pocos recursos no sea la mejor estrategia.

Por otra parte, se trata de encontrar una actividad y dedicar todos sus esfuerzos a esa actividad. No se trata de volverse inflexible o no prepararse para los cambios del negocio, sino de no intentar dominar muchos sectores o actividades del sector si no se está listo para hacer grandes inversiones. Esto quiere decir, si la empresa es generadora, tal vez no sea buena idea ser comercializadora y distribuidora a la vez. Es más esta estrategia se acopla con muchas regulaciones de varios países que desestimulan la integración vertical de los negocios. La idea aquí es invertir en un negocio y para ese negocio generar todo un plan de acción y de estrategias que permitan su crecimiento. Lo cual puede incluir servicios adicionales a la electricidad como la estrategia 8.4, pero centrado en el nicho de su negocio. De esa manera ir ganado mercado, ganancias y sobretodo experiencia en el nuevo mercado al que se quiera entrar.

Se trata entonces de una estrategia de elegir el mejor lugar para entrar a partir de tus propias fortalezas y de abarcar solo lo que se pueda controlar. Esto se basa mucho en el hecho de que este al ser un negocio muy técnico, el know how es importante y experimentar requiere de grandes inversiones y la curva de aprendizaje puede ser lenta. La idea es que la empresa sea capaz de consolidarse como la líder en una región y en una actividad específica en un plazo de 10 años.

Objetivo:

Reducir la cantidad de áreas de influencia para convertirse en la empresa de una región y además definir la actividad de la empresa y dominarla.

Objetivos específicos:

- Desarrollar planes estratégicos que determinen las mejores regiones para invertir y la actividad a especializarse según la experiencia de la empresa y los pronósticos de demanda.
- Estructurar la empresa para que toda la infraestructura sea diseñada para atender ese mercado objetivo.
- Ser la empresa líder en la región objetivo en un plazo de 10 años.

- Ser la empresa líder en la actividad objetivo en un plazo de 10 años.
- Transformar la misión y visión de la empresa para ajustarse al mercado objetivo y la actividad nuclear de la empresa.
- Diseñar campañas publicitarias que muestren a la empresa comprometida con la región objetivo y que ponga en evidencia la actividad que realiza y sus servicios asociados.

Estas son las cinco estrategias que se proponen para el sector eléctrico a partir del análisis elaborado a lo largo de todo el trabajo. Estas estrategias se deben desarrollar en mayor detalle para cada empresa pero sirven de guía para las organizaciones que deseen ser exitosas dentro de este sector ya sea en Colombia como fuera del país.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo de todo este documento se ha realizado un estudio exhaustivo del sector eléctrico colombiano, pasando desde una revisión histórica del sector hasta un análisis de fuerzas competitivas y de cadena de valor. También se hizo un estudio de benchmarking del sector, comparándolo con Brasil y Alemania. Todo esto con el objetivo de estudiar a profundidad el sector, sus características, sus fortalezas, sus debilidades, las posibilidad de mejora y por ultimo algunas estrategias que lo pueden llevar a un mayor éxito.

De todo este trabajo quedan muchas lecciones y recomendaciones que deben tener en cuenta sobre todo las empresas del sector. En primer lugar, este análisis al ser sectorial toma en cuenta muchas características generales, las cuales en su gran mayoría aplican para todas las empresas pero por supuesto es trabajo de cada organización hallar los elementos particulares de su operación y hacer los ajustes necesarios al modelo para que se adapte a su realidad y sus perspectivas. De esta manera se indica que este es un modelo aplicable para todas empresas pero que debe ser ajustado según las necesidades particulares de cada empresa. Sin embargo, la metodología se debería mantener para poder hacer un estudio extensivo de la empresa y así hallar sus mejores estrategias. Por ejemplo, si el deseo de la empresa es internacionalizarse, el benchmarking debería hacerlo con empresas del país al cual quiere entrar. O si por el contrario la empresa busca ampliar sus operaciones nacionales, debería adaptarlo comparándose con las empresas líderes del país.

Esta recomendación es importante, ya que las estrategias de este trabajo son el resultado de un análisis general basado en comparaciones con dos países en específico y por esta razón puede que las empresas hallen otras estrategias adicionales a las aquí presentadas. El gran aporte de este trabajo es el análisis competitivo del sector basado en un modelo particular, análisis que debería hacer cada empresa con sus propias realidades. También se debe mencionar que las estrategias planteadas en este trabajo deben ser desarrolladas a mayor profundidad por cada empresa o individuo interesado en llevarlas a cabo, ya que

al ser un trabajo sectorial no es posible entrar al detalle de los planes de acción ya que estos dependerán de cada organización. En resumen la más grande recomendación y aporte del trabajo es la de usarlo como una guía para entender el sector eléctrico colombiano, sus perspectivas y posicionamiento frente a otros mercados así como una serie de estrategias que pueden ayudar a las empresas a ser exitosas en un mundo cada vez más globalizado, más tecnológico y un mercado eléctrico mucho más abierto y participativo.

Del mismo modo vale la pena mencionar las principales conclusiones del trabajo presentado. Es evidente que Colombia tiene un sector eléctrico que en general opera de forma adecuada, con reglas claras y que ha sabido sortear con ciertas dificultades momentos críticos para el sistema. Es más, es evidente que nuestro desempeño es muy bueno si se compara con otros países de la región y las empresas colombianas son reconocidas, inclusive ya han hecho procesos exitosos de internacionalización. También es de destacar la labor de entes como la CREG, la UPME y XM en términos de recolección de información, facilidad para buscarla y en el desarrollo de informes y planes ya que de alguna manera permiten observar con claridad el desempeño del sector y sus perspectivas.

Por otra parte, no se puede negar que al país aún le falta mucho trabajo en la liberación del mercado y una mayor apertura a nuevos competidores. El mercado es dominado por unos pocos agentes que tienen un gran poder y que si bien cumplen con la normativa de la no integración vertical, en la realidad se trata de conglomerados con un mismo dueño, caso por ejemplo de EMGESA y CODENSA, solo para mencionar uno. Esto, sumado al hecho de que varias de las empresas más grandes son de origen extranjero, muestra que el país aún no tiene un mercado muy abierto y que la inversión extranjera ha sabido aprovechar su fortaleza financiera para adquirir grandes agentes de nuestro sector.

Esta falta de liberalización se muestra aún más cuando se analiza la poca participación de los usuarios finales en el mercado. Solo los usuarios no regulados (grandes consumidores) pueden participar efectivamente en el mercado y prácticamente todos los usuarios residenciales están amarrados a

una sola empresa comercializadora/distribuidora. Esto contrasta con lo visto en Alemania en donde cada vez más los usuarios han podido cambiar de proveedor de electricidad lo cual fomenta la competencia y vuelva más activos a los usuarios finales, algo que puede ayudar mucho al sistema sobretodo en épocas críticas. Esto explica la estrategia 8.2, la cual busca un mercado más abierto, más tecnológico y mucho más participativo.

Precisamente este es otro punto de mejora para el país, ya que seguimos siendo una nación altamente dependiente de la generación hídrica. Esto es bueno ya que somos un país que no tiene altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero ya que la generación hídrica es una fuente renovable, pero es malo en términos de dependencia de un solo recurso. Aquí nos hemos quedado como un país poco competitivo y que solo aprovecha ventajas comparativas. Es necesario aumentar la oferta de generación a otras fuentes y seguir el ejemplo de países como Alemania que cada vez más han ampliado su canasta de generación. Inclusive Brasil también ha entendido la necesidad de diversificar y la generación a partir de biocombustibles es cada vez más relevante. Por eso se propone una estrategia verde (8.3) para comenzar a fomentar el uso de fuentes alternativas a la vez que se aprovecha el deseo cada vez más grande de los usuarios de usar tecnologías ambientalmente amigables. De esta manera se reduce la posibilidad de crisis ante escasez de agua para la generación mientras que se apoya al medio ambiente.

Como se mencionó previamente, el sector eléctrico colombiano ha probado su alta capacidad técnica para operar de forma adecuada aun en momentos de crisis, ya sea por falta de recursos o por atentados. A pesar de esto, queda un gran trabajo para que el sector sea cada vez más innovador y que Colombia se pueda convertir en un líder tecnológico para el sector. Hace falta más inversión en investigación y desarrollo, a la vez que se hace necesario generar más clústers o alianzas estratégicas con líderes del sector para poder aprovechar mejor los avances tecnológicos y llevar verdaderamente a Colombia en el liderazgo del sector. En este aspecto, Brasil y sobretodo Alemania son grandes

ejemplos ya que son países que han invertido fuertemente en el desarrollo de tecnologías y poseen planes claramente estructurados para mantener un buen desarrollo tecnológico. El plan alemán de un mercado eléctrico 2.0, es una gran muestra de cómo un país entiende los nuevos retos y como plantea desde ya el sector eléctrico que quiere tener en el futuro. Aquí Colombia tiene un largo camino por recorrer pero si las empresas y el gobierno empiezan a realizar estrategias como la 8.1 y la 8.4, se darán cuenta que el sector eléctrico puede volverse más eficiente en costos, más amigable con el ambiente y además puede generar un mercado de servicios alrededor de la electricidad. Todo esto puede llevar a Colombia a ser un verdadero líder en el sector eléctrico primero en la región y si se estructuran bien los planes, a nivel mundial. Es hora de que se aprovechen las ventajas comparativas para ser un país que genere ventajas competitivas.

Por último se debe mencionar que el sector eléctrico en Colombia (y en general en todo el mundo) ha sufrido numerosos cambios, ha pasado de ser un sector altamente regionalizado hasta la década de los 60-70 a ser un sector nacional muy integrado verticalmente como lo fue hasta antes de la década de los noventa y luego un sector en proceso de liberalización desde 1994. Todos estos cambios han traído retos que en general se han superado con algunas dificultades y casos de fracasos pero que como un todo ha trabajado bien. El reto ahora es la de lograr una verdadera apertura y esto puede llegar a transformar las estrategias de las empresas.

El éxito ya no se logrará tan solo abarcando grandes regiones, sino flexibilizando la oferta de planes, servicios y atención a los clientes que cada vez más usaran las herramientas tecnológicas para participar en el mercado. Bajo esa idea es que han nacido esas 5 estrategias que presentan grandes oportunidades para obtener éxito y que definitivamente son necesarias para continuar con la transformación de un sector eléctrico que debe ser más flexible, amigable con el ambiente y participativo para todos sin olvidar que sigue siendo un servicio público fundamental para toda la población. Este ha sido el verdadero objetivo

del trabajo, el de presentar un análisis competitivo del sector y a partir de éste generar estrategias exitosas para todo el sector en general.

BIBLIOGRAFÍA

- ABB. (8 de Febrero de 2016). *Nuestros Negocios*. Obtenido de <http://new.abb.com/south-america/sobre-nosotros/organizacion>
- ABB. (8 de Febrero de 2016). *Servicios*. Obtenido de <http://new.abb.com/south-america>
- ACIEM. (7 de Febrero de 2016). *Misión y Visión*. Obtenido de <http://www.aciem.org/home/index.php/aciem/conozcanos>
- ACOLGEN. (7 de Febrero de 2016). *¿Cómo funciona el sistema Eléctrico Nacional?* Obtenido de <http://www.acolgen.org.co/index.php/sectores-de-generacion/como-funciona-el-sistema-electrico-nacional>
- ACOLGEN. (7 de Febrero de 2016). *ACOLGEN*. Obtenido de <http://www.acolgen.org.co/index.php/acolgen/quienes-somos>
- ACOLGEN. (13 de Febrero de 2016). *Capacidad instalada*. Obtenido de <http://www.acolgen.org.co/index.php/2013-01-31-06-37-23/capacidad-instalada>
- ACOLGEN. (7 de Febrero de 2016). *Mapa de Ubicación de centrales*. Obtenido de <http://www.acolgen.org.co/index.php/sectores-de-generacion/mapa-de-centrales>
- Akaka, M. A., Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2013). The Complexity of Context: A Service Ecosystems Approach for International Marketing. *Journal of International Marketing*, 1-20.
- Alvarez Sierra, S., & Tamayo Plata, M. P. (2006). Descripción del funcionamiento del sector eléctrico colombiano. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 8-44.
- Andrei, L. (2012). The Economic Integration: Concept and End of Process. *Theoretical and Applied Economics*, 55-70.
- ANEEL. (1 de Enero de 2017). *Agenda Regulatória 2016/2018* . Obtenido de http://www.aneel.gov.br/agenda-regulatoria-aneel/-/asset_publisher/FE8YpklbydID/content/agenda-regulatoria-2016-2018/660863?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fagenda-regulatoria-aneel%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_FE8YpklbydID%26p_p_
- ANEEL. (9 de Enero de 2017). *Regulação do Setor Elétrico*. Obtenido de <http://www.aneel.gov.br/regulacao-do-setor-eletrico>
- ASOCODIS. (7 de Febrero de 2016). *¿Quiénes somos?* Obtenido de <http://www.asocodis.com/>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (13 de Marzo de 2016). *Indicadores: Brasil*. Obtenido de <http://www.iadb.org/es/investigacion-y-datos//tablas,6882.html?indicator=2>
- Banco Mundial. (13 de Marzo de 2016). *Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelado OIT)* . Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS/countries>

- Banco Mundial. (13 de Marzo de 2016). *Tasa de alfabetización, total de adultos (% de personas de 15 años o más)* . Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.ADT.LITR.ZS/countries>
- Barguil Assis, D. (21 de Noviembre de 2015). *Dinero: Colombianos seguimos esperando respuestas a las alzas en las tarifas de energía*. Obtenido de <http://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/opinion-sobre-alzas-tarifas-energia-cargo-confiabilidad/216349>
- Baumann, C., & Pintado, I. (2013). Competitive productivity - a new perspective on effective output. *Management Services*, 9-11.
- Betancourt, B. (2014). *Análisis Sectorial y Competitividad*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- BOFIT Discussion Papers. (2013). Measuring a firm's productivity. *BOFIT Discussion Papers*, 10-13.
- Boisseleau, F. (2002). The Role of Electricity Trading and Power Exchanges For The Construction of a Common European Electricity Market. *Transmission and Distribution Conference and Exhibition 2002*, 728-732.
- Bowersox, D. J., & Calantone, R. J. (1998). Executive Insights: Global Logistics. *Journal of International Marketing*, 83-93.
- Bradley, F., & Calderón, H. (2006). *Marketing Internacional*. Madrid: Prentice Hall.
- Brookfield Asset Management. (13 de Febrero de 2016). *Brookfield*. Obtenido de <https://www.brookfield.com/>
- Brou, D., & Ruta, M. (2011). Economic Integration, Political Integration or Both? *Journal of the European Economic Association*, 1143-1167.
- Bundesnetzagentur . (10 de Abril de 2016). *Energy regulation*. Obtenido de http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1431/EN/Areas/Energy/Companies/Companies-node.html;jsessionid=059EBE06D9CA91ED1242419917FCDD59
- Bundesnetzagentur. (14 de Mayo de 2015). *Monitoring report 2015*. Obtenido de http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/BNetzA/PressSection/ReportsPublications/2015/Monitoring_Report_2015_Korr.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- Bundesnetzagentur. (15 de Mayo de 2016). *Expansion of the electricity transmission networks*. Obtenido de http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1411/EN/Areas/Energy/Companies/ElectricityGridExpansion/ElectricityGridExpansion-node.html
- Bundesnetzagentur. (10 de Abril de 2016). *History of liberalisation*. Obtenido de http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1431/EN/Areas/Energy/Companies/GeneralInformationOnEnergyRegulation/HistoryOfLiberalisation/historyofliberalisation_node.html

- Bundesnetzagentur. (10 de Abril de 2016). *Incentive regulation of gas and electricity network operators*. Obtenido de http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1431/EN/Areas/Energy/Companies/GeneralInformationOnEnergyRegulation/IncentiveRegulation/IncentiveRegulation_node.html
- Burges, S. (2014). *Economic Integration*. Ipswich: Encylopedia Britannica.
- Caicedo, A. Y. (2002). *Economía Internacional: Perspectiva Latinoamericana*. Bogotá D.C.: Tecno Press Ediciones.
- Caracol Radio. (10 de Octubre de 2014). *Grupo EPM Inaugura Hoy el Parque Eolico los Cururos en Chile*. Obtenido de <http://www.caracol.com.co/noticias/economia/grupo-epm-inaugura-hoy-el-parque-eolico-los-cururos-en-chile/20141010/nota/2455513.aspx>
- Cavusgil, S. T., Deligonul, S., & Yaprak, A. (2005). International Marketing as a Field of Study: A Critical Assessment of Earlier Development and a Look Forward. *Journal of International Marketing*, 1-27.
- CENTELSA. (8 de Febrero de 2016). *Cables de Media Tensión*. Obtenido de <http://www.centelsa.com.co/index.php?lp=10>
- Centro Nacional de Memoria Histórica . (9 de Enero de 2016). *Daño a Bienes Civiles 1988-2012*. Obtenido de <http://www.centrodememoriahistorica.gov.co/micrositios/informeGeneral/basesDatos.html>
- Centro Nacional de Memoria Histórica. (9 de Enero de 2016). *Estadísticas del conflicto armado en Colombia*. Obtenido de <http://www.centrodememoriahistorica.gov.co/micrositios/informeGeneral/estadisticas.html>
- Cepeda, L. (2012). ¿Fuga interregional de cerebros? El caso colombiano. *Banco de la República: Centro de Estudios Económicos Regionales*, 1-33.
- Changhong, B., Fujun, L., Ye, C., & Hutchinson, J. (2008). Conceptualising the perceived service quality of public utility services: A multi-level, multi-dimensional model. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1055-1070.
- Chindris-Vasoiu, O. (2013). ECONOMIC AND SOCIAL IMPLICATIONS OF GLOBALIZATION. *USV Annals of Economics & Public Administration*, 17-23.
- Cluster Energía Eléctrica. (9 de Febrero de 2016). *Cluster Energía Eléctrica*. Obtenido de <http://www.camaramedellin.com.co/site/cluster-y-competitividad/comunidad-cluster/cluster-energia-electrica.aspx>
- CODENSA. (13 de Febrero de 2016). *Nuestra Historia*. Obtenido de <http://corporativo.codensa.com.co/es/conocenos/Paginas/nuestra-historia.aspx>
- Colciencias. (1 de Noviembre de 2005). *Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad. 2005-2015*. Obtenido de

http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/Plan_Estrategico_CTI_Industria_2005_2010.pdf

Colciencias. (7 de Febrero de 2016). *Grupos de Investigación Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática*. Obtenido de <http://scienti.colciencias.gov.co:8083/ciencia-war/BusquedaGruposXAreaDetalles.do?codAreaConocimiento=0000000000&codRh=2B>

Comisión de Integración Energética Regional. (2015). *Señales Regulatorias para la Rentabilidad e Inversión: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA*. Montevideo: Secretaría Cier.

Comisión de Integración Energética Regional. (2015). *Señales Regulatorias para la Rentabilidad e Inversión: Transmisión*. Montevideo: Secretaria de la CIER.

Congreso de la Republica de Colombia. (11 de Julio de 1994). Ley 142 de 1994. *Diario Oficial*, págs. 1-597.

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones afines. (7 de Febrero de 2016). *Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones afines*. Obtenido de <http://www.consejoprofesional.org.co/inicio/>

CONTE. (7 de Febrero de 2016). *Matriculas*. Obtenido de <http://www.conte.org.co/index.php/matriculas>

Country Watch. (2015). *Colombia 2015: Country Review*. Houston: Countrywatch Review.

CREG. (25 de Noviembre de 2008). *El Mercado Eléctrico Colombiano*. Obtenido de www.upme.gov.co/Eventos/Foro_Normalizacion/CREG_Regulacion.pdf

CREG. (9 de Febrero de 2016). *¿Cómo funciona?* Obtenido de <http://www.creg.gov.co/index.php/es/sectores/energia/como-funciona-energia>

CREG. (9 de Febrero de 2016). *Estructura del sector*. Obtenido de <http://www.creg.gov.co/index.php/es/sectores/energia/estructura-energia>

DANE. (1 de Marzo de 2014). *Encuesta de Calidad de Vida 2014*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Presentacion_ECV_2014.pdf

DANE. (28 de Agosto de 2015). *Cuenta ambiental y económica de energía y emisiones 2005-2013*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta_ambiental_economica_energia_emisiones/CP_Energia_emisiones_2013_provisional.pdf

DANE. (27 de Noviembre de 2015). *Cuenta Nacional de Agua*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-del-agua/Presentacion-Cta-de-Agua-2012pr.pdf

- DANE. (Mayo de 2015). *Cuentas ambientales: Consideraciones metodológicas y una aproximación preliminar a la cuenta de activos para la tierra en Colombia*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/PI_Ctas_ambientales_consideraciones_mtd_y_aprox_prel_cuenta_act_para_colombia.pdf
- DANE. (28 de Agosto de 2015). *Cuentas de activos físicos*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta_activos_mineria_energia/CP_Act_mineria_energia_2013_2014_provisional.pdf
- DANE. (18 de Marzo de 2015). *Fuerza Laboral y Educación 2014*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/especiales/educacion/Bol_edu_2014.pdf
- DANE. (2015). *Hacia una cuenta de bosque para Colombia*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/PI_Hacia_una_cuenta_de_bosque_para_colombia.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (2001). *CONPES 3120*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Departamento Nacional de Planeación. (2010). *CONPES 3668*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Departamento Nacional de Planeación. (2013). *Documento CONPES 3771*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- EEB. (9 de Febrero de 2016). *Regulación*. Obtenido de <http://www.eeb.com.co/transmision-de-electricidad/sector-energetico-en-colombia/regulacion>
- EEB. (9 de Febrero de 2016). *Sector Energético en Colombia*. Obtenido de <http://www.eeb.com.co/transmision-de-electricidad/sector-energetico-en-colombia>
- El Espectador. (30 de Agosto de 2009). *La Internacionalización de la Energía Colombiana*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/publicaciones/especial/articulo158813-internacionalizacion-de-energia-colombiana>
- El Espectador. (13 de Enero de 2016). *Venta de Isagén comprometería expansión del sistema eléctrico*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/noticias/economia/venta-de-isagen-comprometeria-expansion-del-sistema-ele-articulo-610164>
- El País. (3 de Noviembre de 2014). *Continúa la Expansión de la Empresa Vallecaucana Mayagüez*. Obtenido de <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/continua-expansion-empresa-vallecaucana-mayagueez>
- Electricaribe. (13 de Febrero de 2016). *Distribución*. Obtenido de <http://www.electricaribe.com.co/conocenos/quienes+somos/organizacion+local/1297110270269/distribucion.html>

- EMGESA S.A. ESP. (13 de Febrero de 2016). *Conoce EMGESA*. Obtenido de <http://www.emgesa.com.co/es/conocenos/Paginas/nuestra-historia.aspx>
- Empresa de Energía de Bogotá. (1 de Octubre de 2016). *Historia*. Obtenido de <http://www.eeb.com.co/empresa/historia>
- EPM. (22 de Enero de 2017). *Energía prepago*. Obtenido de http://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/Transmisi%C3%B3n/Energ%C3%ADaprepago.aspx
- Ervin, J., & Smith, Z. A. (2008). *Globalization : A Reference Handbook*. Santa Barbara: Contemporary World Issues.
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (1 de Octubre de 2014). *An Electricity Market for Germany's Energy Transition*. Obtenido de <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/gruenbuch-gesamt-englisch,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (1 de Octubre de 2014). *An Electricity Market for Germany's Energy Transition*. Obtenido de <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/gruenbuch-gesamt-englisch,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (26 de Marzo de 2016). *Energy*. Obtenido de <http://www.bmwi.de/EN/Topics/energy.html>
- Finon, D., & Midttun, A. (2004). *Reshaping European Gas and Electricity Industries : Regulation, Markets and Business Strategies*. Amsterdam: Elsevier.
- Flynn, S. I. (2008). *Productivity*. Ipswich: Research Starters Business.
- García Sordo, J. B. (2007). *Marketing Internacional*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.
- García Sordo, J. B. (2007). *Marketing Internacional*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Gas Natural Fenosa. (13 de Febrero de 2016). *¿Qué hacemos?* Obtenido de <http://www.gasnaturalfenosa.com/es/la+compania/1297127601416/que+hacemos.html>
- Gilstein, J. (2013). *Services Marketing*. Salem: Salem Press Encyclopedia.
- Gould, M. (2008). *International Marketing*. Ipswich: Research Starters Business.
- Gummeson, E. (2007). Exit Services Marketing-Enter Service Marketing. *Journal of Customer Behaviour*, 113-141.
- Hamblet, W. C. (2014). *Globalization*. Salem: Salem Press Encyclopedia.
- Hațegan, D. B. (2012). LITERATURE REVIEW OF THE EVOLUTION OF COMPETITIVENESS CONCEPT. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 41-46.

- Henao Posada, V. (2013). Internacionalización e Internet: una nueva mirada al marketing internacional. *AD-minister*, 52-68.
- Hernández, G. (2014). Una revisión de los efectos del tratado de libre comercio entre Colombia y Estados Unidos. *Lecturas de economía*, 49-77.
- Hogselius, P. (2009). The internationalization of the European electricity industry: The case of Vattenfall. *Utilities Policy*, 258-266.
- Hollensen, S., & Arteaga Ortiz, J. (2010). *Estrategias de Marketing Internacional*. Madrid: Prentice Hall.
- IHS. (2015). Country Reports: Brazil. *IHS Economics and Country Risk*, 1-21.
- IHS. (2015). Country Reports: Colombia. *IHS Economics and Country Risk*, 1-17.
- INGETEC. (22 de Noviembre de 2016). *Chivor*. Obtenido de https://www.ingetec.com.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=72:chivor&Itemid=35&lang=es
- INGETEC. (22 de Noviembre de 2016). *Perfil*. Obtenido de https://www.ingetec.com.co/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=1&Itemid=42&lang=es
- Ioan, P., Gabriela, B. M., & Mihai, P. D. (2013). GLOBAL LOGISTICS, COMPETITIVENESS AND THE NEW INCOTERMS. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 159-166.
- ISA S.A. ESP. (13 de Febrero de 2016). *Transporte de Energía Eléctrica*. Obtenido de <http://www.isa.co/es/isa-y-sus-negocios/Paginas/transporte-de-energia-electrica.aspx>
- ISAGEN S.A. ESP. (13 de Febrero de 2016). Obtenido de Proceso cambio accionista mayoritario: <https://www.isagen.com.co/sala-de-prensa/media/proceso-cambio-accionista-mayoritario-ISAGEN/#firstPage/slide3>
- Juárez Hernández, J. L., & Pérez Cervantes, B. (2013). Gestión de los Servicios Públicos Municipales: Un Análisis de la Percepción Ciudadana. *Revista Daena*, 1-18.
- Kotler, P. (2000). *Dirección de Marketing*. Madrid: Prentice Hall.
- Lombana, J., & Gutiérrez, S. R. (2009). Marco analítico de la competitividad: Fundamentos para el estudio de la competitividad regional. *Pensamiento & Gestión*, 1-38.
- Maldonado Narváez, M. I. (2014). Las reglas de origen en los tratados de libre comercio. *Revista de Derecho*, 32-50.
- MarketLine. (2014). Electricity in Brazil. *MarketLine Industry Profile*, 1-41.
- MarketLine. (2014). Power Generation in Colombia. *MarketLine Industry Profile*, 1-32.
- MarketLine. (2015). Power Generation In Brazil. *MarketLine Industry Profile*, 1-41.

- Maroto-Sánchez, A. (2012). Productivity in the services sector: conventional and current explanations. *Service Industries Journal*, 719-746.
- Mella, P., & Gazzola, P. (2013). THE DRIVERS OF PRODUCTIVITY. *Kommunal'noe khoziaistvo gorodov*, 292-303.
- Miller, S. P. (2013). *Logistics*. Salem: Salem Press Encyclopedia.
- Mincomercio, Industria y Turismo. (11 de Enero de 2016). *TLC: Acuerdos vigentes*. Obtenido de <http://www.tlc.gov.co/publicaciones.php?id=5398>
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação . (27 de Marzo de 2016). *Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas*. Obtenido de http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/73411/II_Promocao_da_Inovacao_Tecnologica_nas_Empresas.html
- Ministerio de Minas e Energia. (2015). *Balanço Energético Nacional*. Brasília: Ministerio de Minas e Energia.
- Ministério de Minas e Energia. (14 de Marzo de 2016). *Balanço Energético Nacional*. Obtenido de Resenha Energética - Exercício 2014 - Edição de junho de 2015: http://www.mme.gov.br/web/guest/publicacoes-e-indicadores/balanco-energetico-nacional?p_p_auth=aejUKhxa&p_p_id=20&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_20_struts_action=%2Fdocument_library%2Fview_file_entry&_20_redirect=http%3A%2F%2Fwww.mme.gov.
- Ministerio de Minas y Energía. (12 de Julio de 1994). Ley 143 de 1994. *Diario Oficial*, págs. 1-34. Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjqkuLe2avPAhVJdh4KHUTDDJMQFggeMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.minminas.gov.co%2Fdocuments%2F10180%2F667537%2FLey_143_1994.pdf%2Fc2cfbda4-fe12-470e-9d30-67286b9ad17e&usg=AF
- Ministerio de Minas y Energía. (12 de Julio de 1994). *Ley 143 de 1994*. Obtenido de <http://www.eeb.com.co/transmision-de-electricidad/sector-energetico-en-colombia/regulacion>
- Ministerio TIC. (17 de Julio de 2013). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación para el Desarrollo de los sectores Electrónica, Tecnologías de la información y las Comunicaciones*. Obtenido de http://www.fiti.gov.co/Images/Recursos/5_Plan_Nacional_de_CTI.pdf
- Ministry of Education and Research. (26 de Mazro de 2016). *Microsystems Technology*. Obtenido de <https://www.bmbf.de/en/microsystems-technology-2445.html>
- Mora Cortés, A. F. (2015). Veinticinco años de crisis fiscal en Colombia (1990-2014). Acumulación, confianza y legitimidad en el orden neoliberal. *Papel Político*, 149-185.

- Nykolyuk, O. (2014). CONCEPTUAL PRINCIPLES OF COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES. *Management Theory & Studies for Rural Business & Infrastructure Development*, 608-615.
- Ochoa Franco, F. J., Smith Quintero, R., & Villegas Botero, L. J. (2002). *Orígenes*. Medellín: Universidad Eafit.
- OECD. (16 de Febrero de 2016). *OECD Data*. Obtenido de <https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm>
- Patricia Puerto Becerra, D. (2010). La globalización y el crecimiento empresarial a través de estrategias de internacionalización. *Pensamiento & Gestión*, 171-195.
- Peña, M. C. (27 de Octubre de 2014). *La República*. Obtenido de http://www.larepublica.co/energ%C3%A9ticas-han-invertido-m%C3%A1s-de-47-billones-en-negocios-en-am%C3%A9rica-latina_184951
- Petz, M. (2012). *Dynamics of Industrial Consolidation: mergers, acquisitions and joint ventures in the EU27 electricity and gas industry- concentration, cooperation and internationalization*. Glasgow: Glasgow Caledonian University.
- Pluta-Olearnik, M. (2011). Internationalization of the Service Sector- Marketing Approach. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 175-185.
- Presidencia de la República. (Julio de 2015). *Sinergia*. Obtenido de https://sinergia.dnp.gov.co/BD_DocumentosDeInteres/Informe%20al%20Congreso%20Presidencia%202015%20Web.pdf
- Programa de Transformación Productiva. (11 de Enero de 2016). *Programa de Transformación Productiva*. Obtenido de <https://www.ptp.com.co/categoria/industriaeditorialycomunicaciongrafica.aspx>
- Ramírez Molinares, C. V. (2011). Marco Jurídico de la Inversión Extranjera en Colombia. *Saber, Ciencia y Libertad*, 163-177.
- Red Cluster Colombia. (9 de Febrero de 2016). *Bioenergía*. Obtenido de <http://www.redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/iniciativa/106>
- Red Cluster Colombia. (9 de Febrero de 2016). *Clúster de Energía Eléctrica del Sur Occidente Colombiano*. Obtenido de <http://www.redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/iniciativa/131>
- Red Clúster Colombia. (9 de Febrero de 2016). *Lista de iniciativas*. Obtenido de <http://www.redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/lista-de-iniciativas/filtro>
- Revista Dinero. (24 de Septiembre de 2014). *Interconexión Eléctrica entre Colombia y Panamá*. Obtenido de <http://www.dinero.com/pais/articulo/interconexion-electrica-entre-colombia-panama/201346>

- Revista Dinero. (31 de Octubre de 2014). *Reenfoque Energético*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/endesa-vendera-activos-enel/202675>
- Revista Semana. (15 de Noviembre de 2016). *La intervención de Electricaribe es indefinida*. Obtenido de <http://www.semana.com/nacion/articulo/electricaribe-es-intervenida-por-deudas/505525>
- Rha, J.-Y. (2012). Customer satisfaction and qualities in public service: an intermediary customer perspective. *Service Industries Journal*, 1883-1990.
- Rhee, S.-K., & Rha, J.-Y. (2009). Public service quality and customer satisfaction: exploring the attributes of service quality in the public sector. *Service Industries Journal*, 1491-1512.
- Rushton, A., & Walker, S. (2007). *International Logistics and Supply Chain Outsourcing : From Local to Global*. Londres: Kogan Page.
- Sadek Hosny, A. (2013). Theories of Economic Integration: A survey of the Economic and Political Literature. *International Journal of Economy, Management and Social Sciences*, 133-155.
- Samuel, M. T., Stanescu, C. V., & Cardozo, M. L. (2011). ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN EL SECTOR PÚBLICO. *Compendium*, 39-59.
- Schiavone, F. (2012). Mergers, acquisitions and the determinants of national competitiveness in the European electricity industry. *Journal of General Management*, 71-84.
- Schneider Electric. (8 de Febrero de 2016). *Productos y servicios*. Obtenido de <http://www.schneider-electric.com.co/sites/colombia/es/productos-servicios/distribucion-electrica/distribucion-electrica.page>
- Shafaeddin, S. M. (2012). *Competitiveness and Development : Myth and Realities*. Londres: Anthem Press.
- Siemens Colombia. (8 de Febrero de 2016). *Nuestros negocios*. Obtenido de <http://www.siemens.com/businesses/co/es/>
- Sioshansi, F. P., & Pfaffenberger, W. (2006). *Electricity Market Reform: An International Reform*. Oxford: Elsevier.
- Siroën, J.-M. (2013). Disposiciones laborales en los tratados de libre comercio: balance y perspectivas. *Revista Internacional del Trabajo*, 99-122.
- Skalen, P. (2009). Service Marketing and Subjectivity: the Shaping of Customer Oriented Employees. *Journal of Marketing Management*, 795-809.
- Stafford, M. B., Reilly, T., Grove, S. J., & Carlson, L. (2011). The Evolution of Services Advertising in a Services-Drive National Economy. *Journal of Advertising Research*, 136-148.

- Statistische Bundesamt. (13 de Marzo de 2016). *Energy*. Obtenido de <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/EconomicSectors/Energy/Energy.html>
- Statistisches Bundesamt. (6 de Marzo de 2016). *Educational Attainment*. Obtenido de <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/SocietyState/EducationResearchCulture/EducationalLevel/Tables/EducationalAttainmentPopulationGermany.html>
- Statistisches Bundesamt. (13 de Marzo de 2016). *Gross electricity production in Germany from 2013 to 2015*. Obtenido de <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/EconomicSectors/Energy/Production/Tables/GrossElectricityProduction.html>
- Statistisches Bundesamt. (6 de Marzo de 2016). *Labor Market: Unemployment Rate*. Obtenido de <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/Indicators/ShortTermIndicators/LabourMarket/arb210.html>
- Statistisches Bundesamt. (6 de Marzo de 2016). *Students*. Obtenido de <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/SocietyState/EducationResearchCulture/InstitutionsHigherEducation/Tables/TotalAreaStudyWinterTerm.html>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (6 de Mayo de 2011). *Análisis descriptivo y estructural del sector de Energía en Colombia*. Obtenido de <http://www.sic.gov.co/drupal/masive/datos/estudios%20economicos/Documentos%20%20elaborados%20por%20la%20Delegatura%20de%20Proteccion%20de%20la%20Competencia/2011/E1.pdf>
- Tan, Q., & Sousa, C. M. (2013). International Marketing Standardization. *Management International Review (MIR)*, 711-739.
- Torres Reina, D. (2011). Globalización, empresas multinacionales e historia. *Pensamiento & Gestión*, 165-185.
- UPME. (Abril de 2007). *Plan Energético Nacional 2006-2025*. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=39201284>
- UPME. (2014). *Plan de Expansión de Referencia Generación-Transmisión 2014-2028*. Obtenido de http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion/2015/Plan_GT_2014-2028.pdf
- UPME. (1 de Enero de 2015). *Informe Mensual de Variables de Generación y del Mercado Eléctrico Colombiano*. Obtenido de http://www.siel.gov.co/portals/0/generacion/2015/Seguimiento_Variables_Enero_2015.pdf
- UPME. (3 de Noviembre de 2016). *¿Quiénes somos?* Obtenido de <http://www1.upme.gov.co/quienes-somos>

- UPME. (16 de Octubre de 2016). *Plan de Expansión de Referencia Generación Transmisión 2015 - 2029* . Obtenido de <http://www1.upme.gov.co/sala-de-prensa/fotonoticias/plan-de-expansion-2015-2029>
- Van der Veen, R. (2012). *Designing Multinational Electricity Balancing Markets*. Delft: Technische Universiteit Delft.
- Wood, D. F. (2002). *International Logistics*. Nueva York: AMACOM.
- World Economic Forum. (16 de Enero de 2016). *Competitiveness Index*. Obtenido de <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/>
- World Economic Forum. (10 de Abril de 2016). *Germany*. Obtenido de <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/economies/#indexId=GCI&economy=DEU>
- XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. ESP. (7 de Febrero de 2016). *XM*. Obtenido de <http://www.xm.com.co/Pages/OperaciondelSINyAdministraciondelMercado.aspx>
- XM S.A. . (16 de Octubre de 2016). *Operación del SIN y Administración del Mercado*. Obtenido de <http://www.xm.com.co/Pages/OperaciondelSINyAdministraciondelMercado.aspx>
- XM S.A. E.S.P. (4 de Noviembre de 2016). *Demanda de energía nacional 2015*. Obtenido de <http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/3-1-Demanda-de-energia-nacional.aspx>
- XM S.A. ESP. (27 de Enero de 2015). *Demanda de Energía 2014*. Obtenido de <http://www.xm.com.co/Pages/DemandaEnergia-2014.aspx>
- XM S.A. ESP. (13 de Febrero de 2016). *Agentes del Mercado*. Obtenido de <http://informesanuales.xm.com.co/2014/SitePages/operacion/1-4-Agentes-del-mercado.aspx>
- XM S.A. ESP. (7 de Febrero de 2016). *Cargo por Confiabilidad*. Obtenido de <http://www.xm.com.co/Promocin%20Primera%20Subasta%20de%20Energia%20Firme/abc2.pdf>
- XM S.A. ESP. (13 de Febrero de 2016). *Generación por Agente*. Obtenido de <http://informesanuales.xm.com.co/2014/SitePages/operacion/2-12-Anex-Generacion-por-agente.aspx>
- Zambrano Vargas, S. M. (2012). LA COMPETITIVIDAD EN LOS SECTORES MANUFACTURERO Y DE SERVICIOS. ESTUDIO DE CASO. *Revista Criterio Libre*, 177-192.

