

# Los cambios climáticos y la gestión empresarial: un estudio de caso\*

SICI: 0123-1472(201307)14:35<481:CCGEEC>2.0.TX;2-L

## **Eurídice Soares Mamede Andrade**

Doctora en planeación medioambiental, Universidad Federal de Río de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Posgrado e Investigación en Ingeniería, COPPE. Profesora titular, Departamento de Contabilidad, Facultad de Administración y Contabilidad, Universidad Federal de Río de Janeiro, UFRJ.  
Correo electrónico: mamede@barralink.com.br

## **Luiz Pinguelli Rosa**

Doctor en física, Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro. Profesor catedrático, Programa de Planeación Energética (PPE), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Posgrado e Investigación en Ingeniería (COPPE), Universidad Federal de Río de Janeiro, UFRJ.  
Correo electrónico: lpr@adc.coppe.ufrj.br

## **José Paulo Cosenza**

Doctor en contabilidad y finanzas, Universidad de Zaragoza. Profesor catedrático del Departamento de Contabilidad, Facultad de Administración y Contabilidad, Universidad Federal Fluminense, UFF.  
Correo electrónico: jcosenza@vm.uff.br

---

\* Este trabajo tiene su origen en la investigación desarrollada como parte de la formulación de la tesis doctoral *Geração hidrelétrica no nordeste: risco empresarial e ambiental para o setor elétrico brasileiro*, expuesta en el Coloquio del Doctorado del Programa de Planeación Energética (PPE – COPPE) de la Universidade Federal do Rio de Janeiro, marzo de 2012, [http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/euridice\\_andrade.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/euridice_andrade.pdf)

**Resumen** Este artículo examina la vulnerabilidad del sector de energía eléctrica brasileña frente a los impactos ecológicos generados por los cambios climáticos globales (CCG). El objetivo es señalar la importancia de incluir las cuestiones medioambientales en el planeamiento estratégico de las empresas que actúan en ese mercado, de modo que reduzcan los posibles riesgos a su desempeño estratégico competitivo. Con el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) se examina la situación competitiva de una empresa pública que actúa en el sector hidroeléctrico de Brasil. En concreto, se ha confirmado la necesidad de esta empresa de adaptarse en forma preventiva a estos cambios, ya que su vulnerabilidad podrá comprometer negativamente su desarrollo sostenible.

**Palabras clave autor** Contabilidad medioambiental, cambios climáticos, riesgos empresariales, vulnerabilidad medioambiental, sostenibilidad económica.

**Palabras claves descriptor** Empresas eléctricas, Brasil, empresas eléctricas, aspectos ambientales, empresas, consumo de energía.

**Código JEL** Q4, Q54, M21, L94

## Climate change and business management: case study

**Abstract** This article examines the vulnerability of the Brazilian electrical energy sector facing the ecological impact produced by global climate change (GCC). The purpose of it lies in highlighting the importance of including environmental issues in the strategic planning of businesses in this market so that possible risks of their strategic-competitive performance can be reduced. The competitive situation of a public entity taking part in the Brazilian hydroelectric-sector is examined by means of SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats). In particular, it confirmed the need of this entity to preventively adapt to those changes, because vulnerability may negatively compromise its sustainable development.

**Key words author** Environmental accounting, climate change, business risks, environmental vulnerability, economic sustainability.

**Key words plus** Electric Companies, Brazil, utilities, environmental issues, business, Power Consumption.

## Mudanças climáticas e gestão empresarial: um estudo de caso

**Resumo** Este artigo examina a vulnerabilidade do setor de energia elétrica brasileira frente aos impactos ecológicos gerados pelas mudanças climáticas globais (CCG). O objetivo é demonstrar a importância de incluir as questões meio-ambientais no planejamento estratégico das empresas que atuam nesse mercado, de modo de reduzir os possíveis riscos para o seu desempenho estratégico competitivo. Com a análise FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades e Ameaças) examina-se a situação competitiva de uma empresa pública que atua no setor hidroelétrico do Brasil. Em concreto, tem se confirmado a necessidade desta empresa de se adaptar em forma preventiva a estas mudanças, pois sua vulnerabilidade poderá comprometer negativamente o seu desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave autor** Contabilidade meio-ambiental, mudanças climáticas, riscos empresariais, vulnerabilidade meio-ambiental, sustentabilidade econômica.

**Palavras-chave descriptor** Empresas-Brasil, serviços públicos, questões ambientais, Consumo de negócios de energia elétrica.

## Introducción

En las últimas décadas, las investigaciones empíricas revelan crecientes preocupaciones por añadir dimensiones dirigidas a la idea de responsabilidad social corporativa en las prácticas de

gestión de las empresas. Según José Luis Solís-González (2008), las prácticas de responsabilidad social corporativa, RSC o RSE, están en proceso de convertirse en un componente fundamental de la moderna gestión empresarial, asociada a una concepción estratégica que transformaría y permearía tanto la estructura organizativa de las empresas, como su vinculación con el entorno social y natural. Eso introduce importantes cambios no solo en sus procesos de producción y comercialización, sino también en las relaciones de las empresas con sus *stakeholders* (trabajadores, clientes y proveedores, etc.) y sus *shareholders* (accionistas).

Esta visión contemporánea del papel de la empresa busca establecer una actuación empresarial basada en el concepto de sostenibilidad. Es decir, supone que las empresas integran voluntariamente las preocupaciones sociales y medioambientales en sus actividades operativas y en las relaciones con sus *stakeholders*. Según José Paulo Cosenza, Eurídice Soares Mamede Andrade y Luiz da Costa Laurencel (2010), este enfoque implica una función social de la empresa delimitada con el objetivo de proteger y conservar el medio ambiente, la salud y la seguridad social en términos más amplios.

Con base en estas demandas, las empresas se enfrentan a un reto mayor para integrar los aspectos sociales y medioambientales a la concepción tradicional propia de la teoría de la firma, fundamentada tradicionalmente en la búsqueda del máximo beneficio para el empresario. Según Valentín Alfaya-Arias y José Luis Blasco-Vázquez (2002), por encima de una consideración estética (o cosmética) de la sostenibilidad, las organizaciones que integran este

concepto en su estrategia y toma de decisiones consideran que la obtención de beneficios es su principal objetivo —pero no su única razón de ser— y optan por una reflexión a largo plazo sobre las decisiones y las inversiones estratégicas. Para estos autores, cuando se habla de desarrollo sostenible en la empresa se está hablando, principalmente, de sostenibilidad económica del negocio, a largo y medio plazo, como contrapartida a la especulación “cortoplacista” o coyuntural.

Desde esta perspectiva, el principal objetivo del presente estudio es discutir la importancia de incluir las cuestiones sociales y ambientales en el planeamiento estratégico de las empresas, sobre todo de aquellas cuyo resultado y desempeño dependen de la naturaleza, para reducir los posibles riesgos a su desarrollo sostenible. En esta línea, el trabajo (i) analiza la cuestión del cambio climático y sus impactos en la vulnerabilidad de las empresas generadoras de energía hidroeléctrica y (ii) discute la necesidad de plantear preventivamente medidas que respondan a los riesgos que abarcan ese fenómeno de naturaleza medioambiental.

Para investigar estas cuestiones, se ha elaborado un estudio empírico al construir escenarios con la metodología FODA para identificar las variables internas y externas que podrían ofrecer elementos útiles para la toma de decisiones empresariales, frente a los cambios climáticos globales que pueden ocurrir hasta el año 2050. En este sentido, se ha desarrollado un estudio de caso aplicado a la Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) que, además de ser la mayor empresa generadora de energía hidroeléctrica de la región nordeste de

Brasil, es una empresa pública. La recolección y la prospección de los datos se han basado en la consulta a expertos, la revisión de la literatura y de las informaciones económicas y financieras divulgadas por esta empresa y otros órganos e instituciones que regulan el sector eléctrico brasileño.

Los resultados de este estudio contribuyen al perfeccionamiento del proceso de toma de decisiones en las empresas que actúan bajo riesgos climáticos. El abordaje multidisciplinar utilizado permite que los tomadores de decisiones externos e internos de las empresas generadoras de energía eléctrica confronten las variables medioambientales con las variables económicas, financieras y operativas en el proceso de previsión del desempeño de largo plazo.

## 1. Estrategia competitiva y desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es una necesidad imperante para el crecimiento de la empresa. Así, cada vez más empresarios y gestores asumen que, para mantener la rentabilidad económica de sus actividades productivas, es necesario contemplar nuevos conceptos de riesgo y de oportunidad, asociados a los aspectos medioambientales y al impacto social de la producción o a la calidad de las relaciones laborales, entre otras cuestiones (Alfaya & Blasco, 2002).

En este sentido, se han producido críticas sobre la utilidad y el efectivo papel de los modelos convencionales de relatos e informes financieros y también ha crecido la exigencia de que las empresas adopten patrones de actuación estructurados por principios de gestión social-

mente responsables (Solís, 2008). Sin embargo, los componentes de identidad para clasificar una empresa como “socialmente responsable” implican la asunción de procedimientos dirigidos para el desarrollo de actividades basadas en una óptica de conjunción de múltiples procesos complejos y multicausales, que interactúan entre sí, a partir de la perspectiva de la responsabilidad social corporativa al desarrollo sostenible.

Por todo ello, se introduce una postura de actuación empresarial estructurada en políticas orientadas hacia la sostenibilidad de la cadena productiva con las cuales se generan sinergias directas e indirectas, al considerar equitativamente las dimensiones económica, social y medioambiental, involucradas en el *core business* de las empresas. La agregación de estas nuevas demandas en las actividades de las empresas ha implicado el desarrollo de amplia literatura sobre las distintas alternativas de modelos de informes relativos a los aspectos sociales y medioambientales, que tratan de integrar los efectos de estas variables con los resultados financieros en un único sistema contable.

En consecuencia, la contabilidad precisa intentar incorporar los componentes de carácter social y medioambiental en el proceso de toma de decisiones gerenciales. Para Ángel Tejada-Ponce (1999), es necesario considerar los aspectos medioambientales como un factor más de la competitividad en la estrategia empresarial y, por tanto, ninguna empresa que se preocupe por su éxito futuro, puede permitirse ignorar sus relaciones con el medio ambiente. Según Domingo Nevado-Peña (1999), el mundo empresarial es un conjunto de fenómenos individuales interrelacionados de tal manera que la

complejidad, tanto externa como interna, adquiere interés para lograr el equilibrio de la estrategia competitiva.

Desde un punto de vista global, el Sistema de Información Contable Gerencial (SICG) debe diseñarse en función de suministrar información que sea vital para la evolución a largo plazo de la empresa y permita basar una adecuada toma de decisiones en el entorno de incertidumbre. El término “medio ambiente” debe ser entendido por medio de sus dimensiones ecológicas, sociales y económicas, es decir, desde la perspectiva de la sostenibilidad empresarial. Según Fábio Frezatti, Andson Braga de Aguiar y Amaury José Rezen-de (2007), siempre que estas dimensiones son incorporadas a la gestión, el sistema de información tendrá un alcance más amplio y será útil para las decisiones estratégicas y para lograr la eficacia empresarial.

Sin embargo, para ser eficaz, el sistema de contabilidad gerencial debe tener presentes dos dimensiones principales: la *selección* y la *presentación de informaciones*. La *selección de informaciones* incluye los componentes que abarcan el contenido. En esa dimensión, la contabilidad de gestión debe suministrar informaciones obtenidas con base en los atributos cualitativos de la relevancia y la confiabilidad. La dimensión *presentación de informaciones* es semejante al formato de los relatos de la contabilidad. El planeamiento a largo plazo, las previsiones de ventas y resultados y el control ambiental de variables competitivas externas son atributos que un sistema de información eficiente no puede dejar de abarcar en la actividad de gestión (Beuren & Rengel, 2011).

De este modo, es importante contrastar cómo los CCG aumentan la vulnerabilidad y el riesgo de sostenibilidad de las empresas generadoras de energía hidroeléctrica, al afectar sus indicadores económicos y financieros internos y externos. Otra cuestión de realce a analizar es la oportunidad de que estas empresas incluyan en su planeamiento estratégico las respuestas para minimizar los posibles riesgos a su desempeño social, económico y operativo.

La actitud proactiva es imprescindible para estar preparado para asumir el protagonismo en la creación del futuro. Teniendo en cuenta la posibilidad de que ocurran situaciones de desabastecimiento mundial de energía hidroeléctrica, las empresas que actúan en este mercado deben capacitarse para el análisis de las interrelaciones de las variables ambientales existentes en el entorno en el que están inmersas.

Para José María Carlos Álvarez-López y Felipe Blanco-Ibarra (2000), esto solo se logra desarrollando la creatividad, eso es, la capacidad de imaginar el día siguiente e inventar nuevas soluciones, al aprender del pasado y de los distintos agentes del entorno, lo que permitirá que las empresas se tornen protagonistas del futuro. Un ejemplo concreto de gran preocupación para las empresas generadoras de energía eléctrica—en especial para aquellas que actúan en entornos geográficos con reducidas disponibilidades hídricas— es la cuestión de los cambios climáticos. En parte, porque aumentan las vulnerabilidades y las incertidumbres en el proceso de gestión del agua y en el sistema generador de energía eléctrica. Según Retamal, Rojas y Parra (2011), el cambio climático es un fenómeno que aumenta la incertidumbre sobre el régimen

hidrológico de los cursos de agua e impacta negativamente la disponibilidad del recurso hídrico, ya que introduce una mayor variabilidad climática (Parry, Canziani, Palutikof, Linden & Hanson, 2007; Bates, Kundzewicz, Wu & Palutikof, 2008; Whitfield, Reynolds & Cannon, 2002; Stott, Stone & Allen, 2004).

Por consiguiente, el déficit hídrico en una estación del año más seca puede agravarse y acelerar los conflictos por el uso del agua, lo cual dificulta el proceso generador de energía eléctrica para la población. En tal situación, la manera como las empresas generadoras perciben el riesgo de desabastecimiento energético, frente a los cambios climáticos en curso, puede ser determinante para la anticipación de acciones proactivas con el objetivo de garantizar que el suministro de energía eléctrica no se interrumpa plenamente. En otras palabras, solamente partiendo de la propia realidad de la empresa, analizando sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en el contexto del cambio climático, es posible acceder a la comprensión adecuada de los impactos de ese fenómeno y asumir una postura objetiva y crítica frente a él.

Sin embargo, estas conductas abarcan el establecimiento de políticas al integrar toda la información relevante en torno a cualquier actividad desarrollada por la empresa en una perspectiva estratégica de la gestión; es decir, introducir medidas de adaptación y cambios del planeamiento estratégico para reducir las vulnerabilidades. Para Eurídice Soares Mamede Andrade y Gleide Borges Moraes Lacerda (2009), en el caso del mercado de energía eléctrica, las adaptaciones pueden involucrar

la necesidad de alterar la matriz energética, al reducir las fuentes energéticas que estén bajo amenaza de los efectos del calentamiento global, cuyas consecuencias se agravan por la intensa transformación que ejerce el ser humano sobre el medio ambiente, ya sea sobre el biotipo o la biomasa (la antropización de los entornos).

## 2. Cambios climáticos e hidroelectricidad

El cambio del clima del planeta afectará negativamente la agricultura, la pecuaria y los servicios públicos, en especial aquellos asociados a la operación del sistema eléctrico de distribución, transmisión y generación. Las instalaciones, en general, pueden ser comprometidas por los impactos de eventos climáticos extremos, que asociados a las posibles variaciones significativas de los flujos hídricos, representan gran preocupación sobre la seguridad energética de Brasil (FMASE, 2010).

Los impactos que los CCG pueden tener sobre el sistema hidroeléctrico brasileño se generarían a partir de las alteraciones en el comportamiento medio del régimen fluvial de las cuencas de los ríos que producen energía, o de alteraciones en la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos (como tormentas y sequías), que podrían perjudicar la operación de las centrales (Schaeffer, Szklo, Lucena, Souza, Borba, Costa, Júnior & Cunha, 2008).

Los cambios climáticos representan una grave amenaza global y regional, que exige urgente contestación. Es imposible impedir los cambios climáticos que se estima ocurrirán

en el futuro, pero sí es posible proteger nuestra sociedad y la economía de sus impactos, con algunos mecanismos preventivos (Santos, 2008). Según André Frossard Pereira de Lucena (2010), el *Special Report on Emissions Scenarios*, del Intergovernmental Panel on Climate

Change, IPCC (2000), estima 40 escenarios futuros posibles. Esos escenarios están separados en cuatro familias A1, A2, B1 y B2, que representan detalles cualitativos caracterizados por diferentes caminos relativos al desarrollo económico, energético y medioambiental.

<b>Integración global</b>	<b>Énfasis económico</b>		<b>Énfasis regional</b>
	Grupo A1 <i>Entorno:</i> orientado hacia el mercado <i>Economía:</i> crecimiento acelerado <i>Población:</i> pico en 2050, seguido de decadencia <i>Gobernanza:</i> interacciones regionales fuertes y convergencia de renta <i>Tecnología:</i> tres grupos de escenarios A1F - intensivo en energía fósil A1T - uso intensivo de energía no fósil A1B - uso balanceado entre las fuentes	Grupo A2 <i>Entorno:</i> diferenciado <i>Economía:</i> orientación regional orientación y menor crecimiento <i>per cápita</i> <i>Población:</i> crecimiento continuo <i>Gobernanza:</i> autodependencia manteniendo sus características locales <i>Tecnología:</i> desarrollo fragmentado y lento	
	Grupo B1 <i>Entorno:</i> convergente <i>Economía:</i> basada en servicios e información, pero con crecimiento más lento que A1 <i>Población:</i> pico en 2050, seguido de decadencia <i>Gobernanza:</i> soluciones económicas globales con sostenibilidad social y medioambiental <i>Tecnología:</i> uso de tecnologías limpias y recursos con eficiencia	Grupo B2 <i>Entorno:</i> soluciones locales <i>Economía:</i> crecimiento intermedio <i>Población:</i> continuo crecimiento pero con una tasa por debajo de A2 <i>Gobernanza:</i> soluciones locales con protección medioambiental y equidad social <i>Tecnología:</i> más rápido que A2 pero más lento y más diverso que A1/B1	
	<b>Énfasis medioambiental</b>		

Figura 1. Familias de escenarios del Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2000)

Los escenarios de las familias A2 y B2 — también utilizados por Sergio Margulis, Carolina Burle Schmidt Dubeux y Jacques Marcovitch (2010)— son los más adecuados para los estudios regionales (figura 1). La elección de estas dos familias de escenarios como telón de fondo para fundamentar los análisis presentados en este artículo se debe, principalmente, a esta característica.

El escenario A2 retrata un mundo heterogéneo en el que se destaca el desarrollo con motivación regional. En este escenario, las in-

teracciones económicas, sociales y culturales entre regiones tienen un menor énfasis; estas regiones se vuelven más autosuficientes y se preocupan más por preservar su identidad local. El crecimiento económico per cápita y el desarrollo tecnológico, en ese escenario, son más lentos y mal distribuidos, lo que no ayuda a reducir la distancia entre las diferentes partes del mundo (Lucena, 2010).

El escenario B2 es menos pesimista, pues prevé emisiones más bajas. Presupone un mundo cuya preocupación por la sostenibilidad so-

cial y medioambiental es mayor, la población global crece a una tasa menor y el desarrollo económico es más homogéneo que en el escenario A2. Pero la introducción de innovaciones tecnológicas continúa siendo regionalmente heterogénea (Schaeffer, Szklo, Lucena, Souza, Borba, Costa, Júnior & Cunha, 2008).

### 3. Impactos de los CCG en la región nordeste

Los CCG aumentan las vulnerabilidades y las incertidumbres en el proceso de gestión del agua y generación de energía eléctrica en Brasil. El déficit hídrico se puede agravar y acelerar los conflictos por el uso del agua en la región nordeste, lo que dificulta la generación de energía eléctrica para la población local.

El estudio de Michèle Baettig, Martin Wild y Dieter M. Imboden (2007) demuestra que las regiones de la Amazonia y del Nordeste de Brasil se presentan como *climatic change hot spots* y se clasifican como las regiones más vulnerables al calentamiento global en Brasil.

La vulnerabilidad de la región nordeste puede ser entendida en varias dimensiones, en el horizonte de previsión de los cambios climáticos. Desde la perspectiva medioambiental, si las sequías se intensificaran, el proceso de desertificación previsto para gran parte de ese territorio se puede acelerar, además de que el régimen hidrológico de los ríos se puede tornar insuficiente para todos los aprovechamientos actuales.

Desde el punto de vista económico, la reducción en la disponibilidad de agua y el aumento de la temperatura pueden inviabilizar

algunas actividades como la agricultura y la generación de energía hidroeléctrica, por el lado de la oferta, lo que afectaría el ritmo del desarrollo planeado para la región. Por otro lado, el aumento de la temperatura debe impulsar el consumo de energía para refrigeración, lo que implica alteraciones por el lado de la demanda.

La dimensión social presenta mayor complejidad, pues los indicadores de pobreza ya son acentuados en el nordeste de Brasil.<sup>1</sup> Sin agua y trabajo, podrá haber migración de la población afectada para las áreas costeras de esa región y para otras regiones del país. Las desigualdades sociales y económicas de la región, según Otamar de Carvalho y Cláudio Antonio Gonçalves Egler (2003), no se derivan solamente de las vulnerabilidades climáticas, ya que los factores políticos y socioeconómicos históricos también tienen una fuerte relevancia en el desarrollo de esa región.

Se estima que los cambios climáticos pueden impactar toda la cadena económica de la región nordeste y reducir el ritmo de crecimiento en el escenario más pesimista del Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. Entre las actividades económicas nordestinas posiblemente afectadas por el calentamiento global, se destacan la agricultura y la industria de generación de energía hidroeléctrica, que podrán sufrir fuertes restricciones e, incluso, derivar en inviabilidad técnica y financiera.

---

1 Con un área igual a Mongolia y una población equivalente a la de Italia, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Nordeste es semejante al de San Salvador, siendo la región brasileña con la más baja renta per cápita y los peores niveles de pobreza (Wikipedia).

## 4. Principales impactos en la generación hidroeléctrica

La vulnerabilidad climática de la región noreste brasileña puede ser mejor comprendida a partir de los estudios sobre los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y en la temperatura. El escenario regional ya es tradicionalmente dramático, debido a las reducidas lluvias y las temperaturas elevadas. Ante los posibles efectos de los CCG, la situación puede complicarse aún más y provocar una crisis potencialmente grave entre los usuarios de las cuencas hidrográficas que atienden la región noreste, donde actividades como la irrigación compiten con la generación de energía hidroeléctrica y el consumo humano. Según Margulis, Dubeux y Marcovitch (2010), la reducción de la oferta de agua, sobre todo en el río San Francisco, creará la necesidad de inversiones en el sector hidroeléctrico, bien sea en la generación vía otras fuentes o en el sistema de transmisión para importar energía de otras regiones de Brasil.

Actualmente, la oferta de energía para la población nordestina y para las actividades económicas es predominantemente suministrada por la principal empresa generadora de energía hidroeléctrica de Brasil, la Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF, que, ante su fuerte dependencia de recursos hídricos y debido a la intensidad y a la amplitud de los efectos de los cambios climáticos, puede ver sus aspectos operativos, económicos y financieros negativamente alterados a largo plazo.

La CHESF acredita que la garantía de su futuro solamente se dará por medio de una gestión sostenible, que es la forma de gestión que

conduce el curso de la empresa por vías que valorizan y recuperan todas las formas de capital: humano, natural y financiero, de modo que genere valor para las partes interesadas (CHESF, 2011). En ese contexto, se presume que la empresa tenga algún planeamiento estratégico que incluya las dimensiones del desarrollo sostenible, aunque no haya divulgado ningún tipo de relato sobre este planeamiento.

Según Joan María Amat (2003), para adecuar su funcionamiento a las exigencias del entorno, las empresas definen sus políticas de gestión de la manera más conveniente para aprovechar las oportunidades que este les brinda, de acuerdo a sus capacidades y recursos (estrategia empresarial) y estructuran y coordinan sus actividades de una determinada forma (estructura organizativa) que les permita adaptarse a él en función de sus objetivos y de sus puntos fuertes y débiles. Así, el control de gestión exige disponer de información que facilite la adaptación estratégica al entorno y la coordinación interna entre los diferentes componentes de la organización.

Dada la importancia de la CHESF para el suministro de energía eléctrica, se hace indispensable analizar su capacidad de enfrentar los riesgos resultantes de los impactos de los CCG previstos para los próximos años, entre los que el aumento de la temperatura, la reducción de la precipitación y del régimen hidrológico de los cursos de agua de los ríos del noreste, se destacan como las principales variables medioambientales posiblemente afectadas por los gases de efecto invernadero (GEI) que pueden influenciar el desempeño de la empresa a largo plazo.

## 5. Marco regulador en Brasil

Por tratarse de un servicio de utilidad pública, y dada la naturaleza técnica de la industria—con características de monopolio natural en los segmentos de transmisión y distribución—, el sector eléctrico es objeto de regulación en Brasil (Siffert Filho, Alonso, Chagas, Szuster & Sussekind, 1999). Esa regulación, según los citados autores, es el aspecto central para controlar la conducta de los agentes y la creación de condiciones favorables a la realización de nuevas inversiones y de incentivos adecuados para la maximización de la eficiencia técnica, económica y medioambiental de la industria como un todo. Actualmente, el sector eléctrico brasileño es regulado por el marco normativo que fue introducido por la Ley 10.848, del 15 de marzo de 2004, y por el Decreto 5.163, del 30 de julio de 2004.

En el conjunto de reformas del sector eléctrico, el gobierno federal de Brasil creó reglas sectoriales y constituyó la Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) como órgano regulador y fiscalizador de los servicios públicos de energía eléctrica. También instituyó el Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que es el órgano responsable de hacer operativo el sistema de transmisión, y creó el Mercado Atacista de Energia (MAE).

El nuevo modelo instituyó la Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsable por el planeamiento a largo plazo del sector eléctrico, y el Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), con la función de evaluar permanentemente la seguridad del suministro de energía eléctrica, y la Câmara de Comer-

cialização de Energia Elétrica (CCEE), que comercializa la energía eléctrica en el Sistema Interligado Nacional (SIN).

Entre todos los actores del sector eléctrico, las empresas concesionarias—sean públicas o privadas—son los agentes ejecutores de la política energética del gobierno y asumen un papel importante en la economía nacional. Las principales motivaciones del modelo institucional gubernamental son: i) garantizar la seguridad en el suministro de energía eléctrica; ii) promover la modicidad tarifaria, por medio de la contratación eficiente de energía para los consumidores regulados; y iii) desarrollar la inserción social en el sector eléctrico, en particular por los programas de universalización de la atención.

En el marco de estas reformas del sector eléctrico, se destaca el predominio hidroeléctrico del parque generador en Brasil, lo que confiere al sistema eléctrico brasileño características muy distintas a las de los sistemas de otros países. Aunque la hidroelectricidad sea la opción más natural para la generación de energía eléctrica de Brasil, por razones medioambientales y otros intereses, una central hidroeléctrica enfrenta muchas más barreras para concesión de licencia medioambiental que una central termoeléctrica, por ejemplo. En el primer caso, el proceso es complicado y demorado, pues la concesión tarda años; en cuanto al segundo caso solo son necesarios unos pocos meses para la autorización de funcionamiento del emprendimiento.

La CHESF, sociedad de economía mixta, con acciones cotizadas en Bolsa, fue creada por el Decreto-Ley 8.031, de 3 de octubre de 1945

y es la más importante generadora de energía eléctrica del Subsistema Nordeste de Brasil. Creada con la finalidad de generar, transmitir y comercializar energía eléctrica, tiene la mayor capacidad instalada para producir energía hidroeléctrica de este país.

Su sistema de generación es hidrotérmico, con predominancia de centrales hidroeléctricas, responsables por más del 97% de su producción total. Actualmente, su parque generador de 10.615 MW de potencia instalada, está compuesto por 14 centrales hidroeléctricas, suplidas por medio de nueve (9) reservorios con capacidad de almacenamiento máximo de 52.000 millones de metros cúbicos de agua y una central térmica biocombustible con 346,80 MW de potencia instalada. La CHESF integra

el SIN y realiza intercambio de energía con los sistemas Norte, Sur e Sudeste/Centro-Oeste.

## 6. Desempeño actual y tendencias

El período al que hace referencia nuestro estudio (2006-2011) ha mostrado un crecimiento gradual en el consumo de energía eléctrica de la región nordeste de Brasil, mientras la CHESF presenta reducción de su *market share*. La cantidad de energía vendida no está acompañada de un aumento de consumo. Esto significa que hay un *gap* o brecha entre la capacidad de producción de energía de la empresa y la demanda del mercado, ya que su generación de energía durante el período fue decreciente.

Energía (GWh)	Período							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Total consumida por la región nordeste	59.076	62.367	64.753	65.204	71.190	71.785	75.294	
Generada por la CHESF	54.718	57.301	41.239	49.956	44.162	48.663	50.113	
Vendida por la CHESF	46.904	49.596	50.692	46.409	51.748	50.065	49.089	

Tabla 1. Datos del mercado de energía eléctrica, 2006-2011

Fuente: Adaptado de Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2008, 2009, 2010 y 2011) y *Companhia Hidro Elétrica do São Francisco*, CHESF (2007, 2009 y 2011).

En el período 2008-2012, los ingresos de la CHESF tuvieron una tasa de crecimiento anual compuesta (en inglés, *Compound Annual Growth Rate*, CAGR) de 8,4%. El precio de la energía eléctrica vendida en el Ambiente de Contratación Regulada (ACR) es determinado por la ANEEL por medio de subastas para el suministro por contratos a largo plazo. En el Ambiente de Contratación Libre (ACL), la negociación se realiza con precios de mercado, vigentes en el momento de la contratación. La CHESF com-

pra y vende energía en los dos ambientes (libre y regulado).

Así, las empresas que generan energía eléctrica tienen una gran parte de sus ingresos anuales garantizados, debido a los contratos previamente firmados y quedan obligadas jurídicamente a permitir el acceso a sus activos que pasan a ser parte de la red básica del sistema brasileño de transmisión de energía eléctrica, el SIN.

Según el informe anual de la CHESF (2012), en el período 2008-2012, las inversio-

nes en activos fijos para expansión y modernización de su capacidad productiva presentaron un indicador CAGR de 24,3%. Pero el esfuerzo para sostener la expansión o la manutención de la oferta de energía puede provocar un aumento del endeudamiento y una reducción de la liquidez de la empresa.

En el caso de la CHESF, su endeudamiento bruto, que incluye los intereses y el principal de la deuda, cerró el año 2009 con 82,5% de reducción comparado con 2008. La disminución de la deuda ocurrió en función de la decisión de su Consejo de Administración de convertir los préstamos de su *holding* en capital social. Sin embargo, la variación de su endeudamiento bruto en 2011 fue 47,3% mayor que en 2010, y en 2012 fue 38,4% superior a 2011. Según la CHESF, su deuda neta en 2012 era de 3.448,6 millones de reales (unos 1.632 millones de dólares), lo que equivale a un aumento de 54,2% frente a 2011.

Para Fabio Cavaliere de Souza (2008), el riesgo de liquidez puede causar exposición de la empresa por el desalineamiento respecto de los *inputs-outputs* de los flujos financieros, lo que se refleja en su capacidad financiera para obtener recursos y honrar sus obligaciones. La dificultad para acceder a los recursos necesarios para las inversiones podrá comprometer su desempeño operativo.

En cuanto al diagnóstico de la actual gestión económico-financiera de la CHESF, su liquidez corriente (*current ratio*) se ha estabilizado alrededor de 6% de crecimiento desde 2006 hasta 2009, pero presentó una significativa mejora en 2010, 2011 y 2012, y su liquidez general (*current and long term assets to liabilities*) pre-

senta una mejora en el período, después de la transferencia de préstamos para componer el capital social en 2009. El grado de endeudamiento o de participación de los capitales de terceros (*debt to equity ratio*) se ha reducido y muestra una estructura de capitales con mayor participación de capital propio hasta 2009; pero a partir de 2011, su endeudamiento aumentó en comparación con 2010. La proporción de la deuda a corto plazo en comparación con la deuda total, representada por la *ratio* de composición de la deuda, fue sensiblemente alterada por la conversión del préstamo en capital.

Además de eso, las *ratios* de rentabilidad — entre las cuales se destacan el retorno sobre el activo (*Return on Asset – ROA*) y el retorno sobre el capital propio (*Return on Equity – ROE*)— indican que la rentabilidad de la empresa viene presentando una mejoría con una tendencia de recuperación a lo largo de todo el período analizado, aunque inferior a la tasa media de interés pagada en los financiamientos obtenidos.

Teniendo en cuenta que la CHESF posee concesiones para explotar la actividad generadora de energía eléctrica en la región nordeste de Brasil, y que esos derechos tienen gran probabilidad de ser renovados en 2015, los nuevos plazos de las concesiones podrán extenderse hasta más de 35 años. De ahí la importancia de incluir en el horizonte de planeación de la CHESF estimados que abarcan el período contractual de los acuerdos vigentes y también de los futuros, entre 2040 y 2050. Se prevé que los impactos del cambio climático continuarán y se intensificarán en el curso del siglo XXI. Según los estudios actuales, los efectos de los

cambios climáticos relacionados con el agua podrán estar más extremos y cada vez más intensos y frecuentes (Carvalho & Egler, 2003; Marengo, 2007; Salati, Salati, Campanhol & Nova, 2007; Schaeffer, Szklo, Lucena, Souza, Borba, Costa, Júnior & Cunha, 2008; Oliveira, 2010; Lucena, 2010).

El análisis por indicadores es una técnica contable cuantitativa que permite analizar una serie histórica de informaciones e inferir su trayectoria para el futuro. Las previsiones, seguramente, pueden no confirmarse o eventos futuros, internos o externos, pueden alterar sus tendencias.

Además de eso, estas técnicas deben ser integradas con el análisis cualitativo e introducidas en un contexto que considere aspectos históricos, operativos, políticos, sociales y medioambientales, con una interpretación subjetiva para hacer la prospección de una situación que aún está por venir. En este sentido, se ha elaborado un cuadro prospectivo, representado en la tabla 2, en la que las tendencias para algunos indicadores o factores de la empresa fueron simuladas, con base en su comportamiento histórico y en informaciones de los impactos de los CCG, contextualizados en el discurrir de este estudio.

No.	Indicador/Factor	Tendencia	Significado	Comentarios
1	Energía almacenada en el Subsistema Nordeste (NE)	Va a disminuir	Va a empeorar mucho	Hay indicativos de baja en la precipitación, aumento de la temperatura, de la evaporación y del uso consuntivo del agua.
2	Capacidad instalada (MW)	Va a aumentar	Va a mejorar poco	Hay inversiones en otras fuentes para la generación de energía; sin embargo, muy por debajo de la real necesidad.
3	Energía generada (GWh)	Va a aumentar	Va a mejorar poco	Generación hidroeléctrica estancada, las inversiones son tardías, la producción con otras fuentes aumenta poco.
4	Participación en la producción de energía del Subsistema Nordeste, NE	Va a bajar	Va a empeorar mucho	Otros productores deben entrar en el mercado para suplir la demanda con fuentes alternativas de energía.
5	Suministro de energía para el Subsistema Nordeste, NE	Va a bajar	Va a empeorar mucho	Las transferencias de otros subsistemas deben aumentar, otros productores deben entrar en el mercado del Subsistema Nordeste, NE.
6	Energía vendida (GWh)	Va a bajar	Va a empeorar mucho	Habrà limitación en la generación y mayor concurrencia en la región.
7	Ingresos de transmisión	Va a aumentar	Va a mejorar mucho	Las inversiones están más concentradas en la ampliación de la red.
8	Inversiones en activos fijos	Va a aumentar	Va a mejorar poco	Las inversiones serán tardías, con alto coste y aplicadas en activos de retorno más bajo.
9	Calidad del servicio	Va a aumentar	Va a mejorar poco	La energía interrumpida, la duración equivalente de interrupción y la frecuencia equivalente de interrupción van a mejorar lentamente, pero a un ritmo menor al del resto de Brasil.

No.	Indicador/Factor	Tendencia	Significado	Comentarios
10	Beneficio neto	Va a bajar	Va a empeorar mucho	Los ingresos van a aumentar menos que los costos y gastos.
11	Remuneración de los accionistas	Va a bajar	Va a empeorar mucho	Pago de dividendos mínimos obligatorios, de acuerdo al estatuto, pues no habrá excedente.
12	Retención de beneficios para invertir	Va a aumentar	Va a mejorar poco	Menos dividendos, mayor retención, pero el beneficio será más pequeño.
13	Costos y gastos operativos	Va a aumentar	Va a empeorar mucho	Más energía comprada, más gastos con el personal, la manutención y el interés de la deuda.
14	Margen bruto	Va a bajar	Va a empeorar mucho	Los ingresos van a crecer menos que los costes y la CHESF tendrá que comprar más energía para honrar los contratos.
15	Indicadores de liquidez	Van a aumentar	Van a mejorar poco	La liquidez debe ser preservada para viabilizar nuevos préstamos, pero las inversiones la pueden hacer oscilar.
16	Indicadores de estructura	Van a aumentar	Van a empeorar mucho	El endeudamiento va a aumentar pues el beneficio solo no sustenta la expansión, aunque tardía.
17	Indicadores de rentabilidad	Van a bajar	Van a empeorar poco	Beneficios más bajos conducen a retornos también más bajos.
18	Situación de corto plazo	Va a bajar	Va a empeorar poco	Va a oscilar entre sólida e insatisfactoria, con el capital circulante neto y la necesidad de capital de giros positivos y la tesorería alternando entre positiva y negativa.

Tabla 2. Simulación de tendencias de los indicadores y factores de la CHESF hasta 2050

Fuente: elaboración propia

Para este estudio, elegimos dieciocho factores/indicadores y estimamos sus tendencias para consolidar informaciones de distintas naturalezas, además de permitir simular la situación futura general de la empresa. En la tabla 3, presentamos un resumen de las proyecciones de estas variables. Los resultados muestran que

el 50% de las variables estimadas puede empeorar, si no se hace nada para revertir estas tendencias. Si consideramos también aquellas que van a empeorar un poco, resulta que el 61,1% de las variables proyectadas en algún grado o en algún momento puede empeorar en el futuro, hasta 2050.

Descripción	Empeorar mucho	Mejorar mucho	Mejorar poco	Empeorar poco	Suma
Cantidad de variables	9	1	6	2	18
Participación (%)	50,0%	5,6%	33,3%	11,1%	100,0%

Tabla 3. Clasificación por significado de tendencia

Fuente: elaboración propia

Por tanto, la simulación realizada indica que la CHESF puede presentar una situación general más difícil en los próximos años si las previsiones se confirman. Entonces, para perfeccionar estas previsiones y conocer los diversos futuros posibles, es necesario emplear otras herramientas metodológicas apropiadas para la construcción de escenarios que consideren, no solo las tendencias apuntadas por los datos históricos, sino también las incertidumbres relacionadas con un futuro que no se conoce.

## 7. Análisis empírico

Por medio de la metodología FODA, hemos investigado cuáles son las variables internas y externas que podrían ofrecer elementos para la toma de decisiones empresariales, frente a los CCG. Este tipo de herramienta analítica es generalmente usada en abordajes de planeación participativa, aunque fue originalmente concebida para el planeamiento estratégico con fines empresariales y de marketing. Según David W. Pickton & Sheila Wright (1998), esta metodología es favorable a la elaboración del diagnóstico y la coherencia interdisciplinar. Hay que considerar que la técnica DOFA es solo una herramienta y que, según Julio Terrados, Gabino Almonacid y Leocadio Hontoria (2007), debe basarse en un profundo conocimiento de la situación presente y de las tendencias futuras.

Para elegir las variables y construir la Matriz FODA de la CHESF y sus respectivos escenarios, utilizamos dos metodologías prospectivas: el Panel de Expertos y el método Delphi. Así se ha construido un modelo con el que fue posible capturar diferentes percepciones

sobre las causas y consecuencias del calentamiento global en la futura situación económica y financiera de la empresa.

Con la metodología de Panel de Expertos fue posible seleccionar los principales aspectos operativos, económicos, financieros, sociales y medioambientales que deberían ser abarcados en la previsión del desempeño de la CHESF el año 2050. Para la recogida de estas opiniones, utilizamos interacciones o rondas con un grupo *sénior* compuesto por cuatro doctores elegidos con base en sus experiencias en el desarrollo de estudios en el área de finanzas, energía, economía y medio ambiente. Además de tener titulación de doctor, el criterio de selección para entrar en el grupo *sénior* tenía la exigencia de desarrollar estudios o trabajos multidisciplinares en estos temas; es decir, ser personas con formación doctoral, independientes y con amplia experiencia en investigación científica. El método interdisciplinar adoptado en las sesiones de trabajo del grupo *sénior* también fue fundamental para garantizar la consistencia científica, ya que, de acuerdo con Julio Terrados, Gabino Almonacid y Leocadio Hontoria (2007), las nuevas propuestas e ideas fueron sometidas a diferentes interpretaciones científicas y/o técnicas.

En esa primera fase del proceso, el grupo *sénior* identificó veinte variables (tabla 4), que se insertaron en un cuestionario para solicitar al grupo de expertos —que participarían de las rondas del Delphi— la valoración de los ítems indicados con una escala *Likert* de cinco puntos para determinar la importancia de cada variable, dependiendo de la frecuencia con la que se realizase cada una de ellas, ordenadas en el nivel de importancia de menor a mayor.

Fortalezas	Debilidades
<p>F.1 Posición en el mercado</p> <p>F.2 Inversiones en la transmisión y expansión de la generación de energía</p> <p>F.3 Distribución de dividendos (beneficios) para los socios</p> <p>F.4 Ingresos garantizados por los contratos de venta efectuados</p> <p>F.5 Nivel de los manantiales</p>	<p>D.1 Endeudamiento relevante</p> <p>D.2 Generación hidroeléctrica estancada</p> <p>D.3 Bajo retorno sobre el capital invertido</p> <p>D.4 Liquidez modesta</p> <p>D.5 Fallas de los sistemas y pérdidas técnicas</p>
Oportunidades	Amenazas
<p>O.1 Invertir en innovación para adaptación</p> <p>O.2 Ausencia de competidores en la región</p> <p>O.3 Atender la demanda creciente</p> <p>O.4 Aumento del flujo de agua</p> <p>O.5 Aumento del nivel del reservorio</p>	<p>A.1 Reducción del flujo de agua</p> <p>A.2 Restricciones de la gestión pública</p> <p>A.3 Marco normativo inestable por parte de los agentes reguladores</p> <p>A.4 Inflación, interés y coste de los recursos financieros</p> <p>A.5 Entrada de competidores en la región</p>

Tabla 4. Variables de medida para la Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF

Fuente: elaboración propia

Las veinte variables clasificadas en el cuestionario consideraban los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito interno y externo de la CHESF, en términos del análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Esto permitió desarrollar la metodología FODA con el Método Delphi y detectar la percepción del grupo de expertos sobre la importancia de cada una de estas variables para la medida del desempeño de la CHESF.

El método Delphi es un reconocido proceso de interacción grupal muy utilizado en las ciencias sociales (Graham, Regehr & Wright, 2003), que sigue empleándose como un valioso instrumento para realizar previsiones y respaldar la toma de decisiones (Landeta, 2006). Según Julio Terrados, Gabino Almonacid y Leocadio Hontoria (2005), el Delphi también se está utilizando como un método eficaz en la planeación a largo plazo para buscar el desarrollo sostenible (Shiftan, Kaplan & Hakkert, 2003; Popper & Dayal, 2002).

En otras palabras, el método Delphi representa una metodología de estructuración del proceso de comunicación en grupo muy efectiva a la hora de permitir a un panel de expertos llegar a una opinión sobre un problema de naturaleza más compleja (Linstone & Turoff, 2002; Landeta, 2006). Según Jon Landeta (2002 y 2006), el Delphi tiene como objetivo lograr una comunicación estructurada y fidedigna a partir de una técnica de grupo de personalidad con aplicaciones propias y aplicada a un conjunto de expertos. Para Leandro Cañibano-Calvo, Paloma Sánchez-Muñoz, Manuel García-Ayuso Covarsi y Cristina Chaminade-Domínguez (2002), es una técnica especialmente indicada para materias novedosas, ya que posibilita la obtención de una opinión consensuada de un panel de expertos en torno a un tema determinado en el cual el conocimiento está aún sin estructurar.

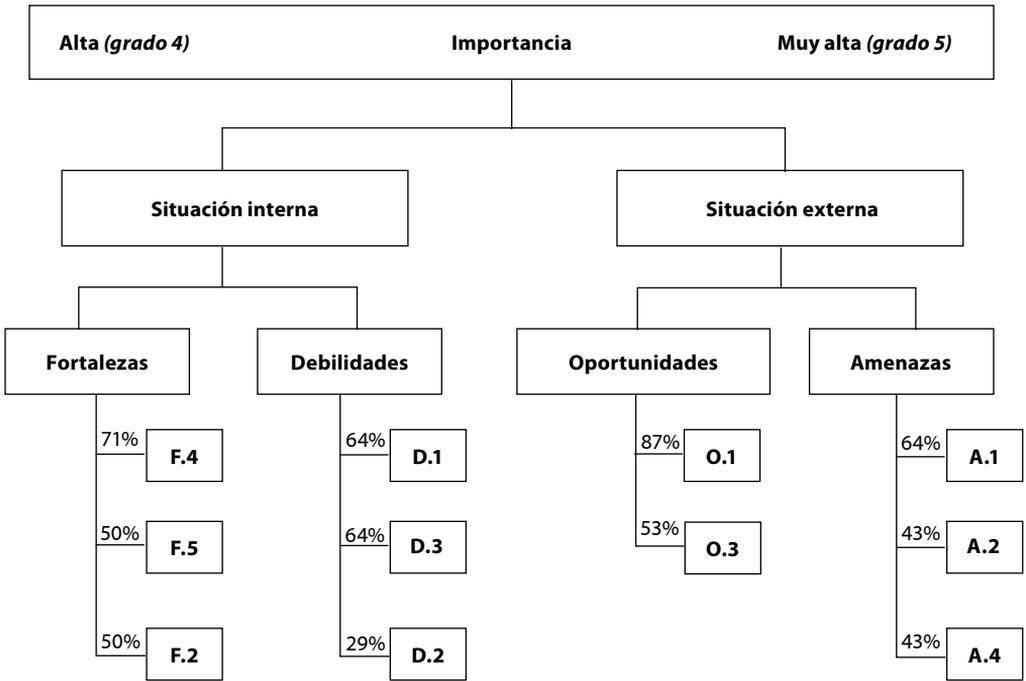


Figura 2. Indicador del grado de consenso exhibido por los expertos  
Fuente: elaboración propia

Para aplicar el método Delphi, con el objetivo de jerarquizar las variables para construir la matriz FODA, 15 investigadores participaron del grupo de expertos, respondieron el cuestionario y ofrecieron sus opiniones sobre los temas propuestos. Esos expertos que participaron en el estudio fueron seleccionados con los criterios de nivel de formación y áreas de actuación; siendo 2 doctores y 13 maestros. Sus áreas de actuación son: seis (6) medio ambiente; dos (2) energía; dos (2) medio ambiente y energía; uno (1) economía, finanzas y energía; tres (3) economía, finanzas y medio ambiente; y uno (1) mecánica de fluidos.

La matriz fue construida a partir de la consolidación de las respuestas que atribuyeron importancia alta (grado 4) y muy alta (grado 5)

para las veinte variables de medida, conforme a la figura 2. Cuando había un empate, ambas eran mantenidas. Según Natasa Markovska, Verica Taseska y Jordan Pop-Jordanov (2009), los dos principales componentes de la metodología FODA son los indicadores de la situación interna descrita por los puntos fuertes y los puntos flacos y los indicadores del entorno externo descrito por las oportunidades y las amenazas existentes.

Una vez elegidas las variables estratégicas del entorno de la empresa investigada, se analizaron las distintas cuestiones referentes al riesgo empresarial de su sostenibilidad. Así, la matriz FODA, compuesta por la selección de las más importantes variables de consenso entre los expertos, se presenta a continuación:

Matriz de la CHESF	Ingreso garantizado	Inversión en generación de transmisión	Nivel del manantial	Endeudamiento	Retorno sobre el capital	Generación estancada
Invertir en innovación para la adaptación	Puntos fuertes			Puntos flacos		
Demanda creciente	Oportunidades	Escenario I Desarrollo		Escenario II Crecimiento		
Reducción del flujo de agua		Escenario III Supervivencia		Escenario IV Declive		
Restricciones de la gestión pública	Amenazas					
Inflación, interés, coste de los recursos financieros						

Figura 3. Matriz FODA de la CHESF

Fuente: elaboración propia

## 8. Evaluación de los resultados

Una vez presentadas las características del entorno de la empresa investigada, analizamos las distintas informaciones referentes al riesgo empresarial de su sostenibilidad. Las metodologías utilizadas para diseñar la investigación permitieron inferir cuatro escenarios que se plantean en el estudio, cuyos contextos fueron discutidos teniendo como línea maestra las características del ambiente geográfico de la empresa y sus indicadores económicos, financieros y operativos.

Los cuatro escenarios planteados para el estudio son: 1) Desarrollar, 2) Crecer, 3) Sobrevivir, y 4) Caer, declinar y sus tendencias futuras se presentan gráficamente en la figura 4.

### 8.1. Escenario I: desarrollar

La mezcla de las fortalezas con las oportunidades resultó en el primer escenario analizado,

en el que prevalece una situación de desarrollo de la empresa ante los cambios climáticos. Bajo esta hipótesis, la empresa debe emplear sus fuerzas operativas para sacar el máximo provecho de las oportunidades que se le presenten.

El nivel de los manantiales representa una reserva estratégica de energía, pero podría convertirse en un lastre para sus contratos de venta a largo plazo, con ingresos garantizados. La realización de inversiones en la generación y en la transmisión de energía permite inferir que la empresa estará al día con la creciente demanda estimada económicamente para la región nordeste de Brasil. Tener la sensibilidad para percibir la oportunidad de innovar y motivarse para adaptarse a los cambios climáticos puede representar avances tecnológicos de la empresa en el campo de las energías renovables, que le abriría nuevas fuentes de ingresos.

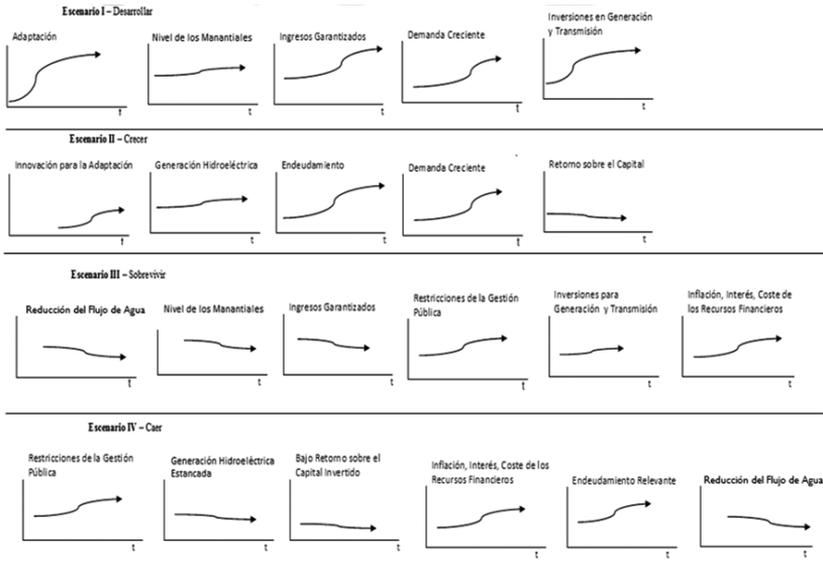


Figura 4. Tendencias de los escenarios de la CHESF  
Fuente: elaboración propia

Este primer escenario resulta altamente significativo para la empresa, ya que el comportamiento de las variables seleccionadas favorece su situación en el futuro. Por tanto, se supone que las alteraciones en el planeamiento estratégico de la empresa ocurran en momentos distintos, como sugieren las tendencias, lo que viabiliza la implementación de acciones proactivas.

Así mismo, con el agotamiento del potencial hidrográfico de la cuenca hidrográfica del río San Francisco y sus afluentes (está enteramente localizada en territorio brasileño y se extiende sobre una superficie de 631.133 km<sup>2</sup>, equivalente al 7,5% del país), los ingresos deben aumentar a causa del crecimiento de la demanda, presionada por el mayor consumo de energía eléctrica en los sectores productivos y en la climatización de residencias y edificaciones, provocada por la posible elevación de la temperatura media en la región.

Para atender la demanda creciente, la empresa debe realizar importantes inversiones en innovaciones tecnológicas, para tratar de implantar fuentes de energía eólica, fotovoltaica o biomasa en la región geográfica donde actúa y también ampliar su red de transmisión.

Las innovaciones deberían atender a los criterios de la viabilidad técnica, social, medioambiental y económica y no provocar un aumento extraordinario en las tarifas pagadas por los consumidores. Destaca el hecho de que la variable “inversión en innovación para adaptación” ha sido considerada la más importante por el 86% de los expertos, para asumir el liderazgo frente a todas las demás.

## 8.2. Escenario II: crecer

Al mezclar las oportunidades con las debilidades que han resultado en el segundo escenario

analizado, prevalece una situación en la cual la empresa crecerá frente a las oportunidades que su entorno externo proporcione. Bajo esta hipótesis, el aumento de la demanda y la oportunidad de innovar podrían no ser muy bien aprovechados debido a las limitaciones operativas, económicas y financieras.

La generación de hidroelectricidad no podrá ser ampliada, excepto por algunas pequeñas centrales hidroeléctricas, con baja potencia. En este caso, para atender la creciente demanda, la empresa tendrá que comprar energía para no romper los contratos ya firmados y quedará pendiente de las oscilaciones de precios del mercado.

La oportunidad para atender el aumento de demanda con nuevas fuentes generadoras de energía eléctrica será aprovechada tardíamente, ya que las inversiones en innovación serían por alianzas y costeadas con capitales de terceros, sujetos a intereses a corto o largo plazo.

Así, el endeudamiento aumentaría, los resultados se volverían onerosos y el retorno sobre el capital invertido se perjudicaría. Además de esto, el pago del valor principal y de los intereses puede impactar el flujo de caja y reducir la capacidad de inversión de la empresa.

Sin embargo, el emprendimiento en el escenario de crecimiento aún sería lucrativo, pero la tasa de retorno para el inversor sería poco atractiva, comparada con otras oportunidades en el mercado nacional e internacional. En fin, la situación no sería confortable, a pesar de las oportunidades existentes.

Los otros dos escenarios reflejan la forma en que las amenazas podrían alterar la situación de la empresa en el futuro. La medida del

riesgo empresarial vendrá dada por las amenazas más relevantes, como la reducción del caudal de los ríos, las restricciones de la gestión pública y la inflación, el interés y el costo de los recursos financieros.

### 8.3. Escenario III: sobrevivir

Cuando se hace la mezcla de las fortalezas con las amenazas resulta el tercer escenario analizado. En el escenario de sobrevivencia, la reducción del caudal provocado por los CCG afectará el nivel de los manantiales y reducirá la disponibilidad del recurso hídrico y por consiguiente, de los ingresos garantizados. La empresa podrá perder contratos, ya que las subastas promovidas por el gobierno brasileño exigen comprobada capacidad de generar energía. Sin embargo, los ingresos de transmisión podrían ser preservados, siempre y cuando la empresa realice inversiones en la red eléctrica para evitar fallas en el sistema.

Quedarse sin aliento en función de la reducción de ingresos puede desacelerar las inversiones y agravar aún más la situación de la empresa. Quizás sea necesario recurrir a capitales remunerados a tasas muy caras —debido a que los intereses vigentes en Brasil son los más altos del mundo y a que hay fuertes indicaciones de que su costo financiero continuará aumentando en el futuro—, para tratar de reducir el ritmo de la inflación económica en ese país.

El gobierno corporativo de la CHESF es público, ejercido por su *holding* Eletrobras y subsidiariamente por el Ministério de Minas e Energia, que establece las directrices generales de gestión y coordina la ejecución de las políticas de energía eléctrica del gobierno brasileño.

Además, la empresa está sometida al marco regulador y fiscalizador del Operador Nacional do Sistema Eléctrico, ONS, de la Agência Nacional de Águas, ANA y de la Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL. Las restricciones de este modelo de gestión múltiple abarcan desde la morosidad en las decisiones superiores hasta divergencias entre las diversas normativas que deben ser aplicadas a la empresa. Las diferentes decisiones pueden complicar tanto su situación operativa como su situación financiera.

Sin embargo, el carácter público de la gestión también puede tener aspectos positivos pues la empresa podrá recibir recursos públicos de su *holding* como aumento de capital, pero eso no solucionaría definitivamente su desfavorable situación.

Bajo este escenario, la empresa deberá usar sus fuerzas para hacer frente a las amenazas, incluso aquellas provocadas por los cambios climáticos. Todos los esfuerzos deberán estar dirigidos a garantizar la sobrevivencia de la empresa frente a las variables que se le escapan.

El hecho de que una empresa tenga su sitio de producción ya instalado, puede traerle competitividad al ofrecer precios más bajos en las subastas de energía. Puede también utilizar sus conocimientos del negocio para incrementar las inversiones en el área de transmisión de energía, que pasaría a ser la actividad predominante, en caso de que el nivel de los manantiales y turbinas se vean severamente afectados por la reducción del volumen del caudal de los ríos.

#### 8.4. Escenario IV: caer, declinar

En el proceso de reflexión estratégica, desarrollado en la matriz FODA, ha sido posible

conducir la empresa a un escenario aún más desfavorable, cuando se contrastan sus flaquezas con las inminentes amenazas. Este escenario en declive implica una peligrosa combinación de problemas medioambientales, operativos y financieros. La relevancia del endeudamiento enflaquecería aún más los indicadores de liquidez y rentabilidad. El retorno sobre el capital invertido podría degenerar y volverse negativo. Los efectos de los CCG serían intensos y el costo de su mitigación sería mayor aún que el costo de la adaptación. Con los intereses y la inflación crecientes, la situación de la empresa declinaría, incluso porque, en estas condiciones, obtener crédito en el mercado financiero sería cada vez más difícil.

Los problemas recurrentes de la generación hidroeléctrica estancada, debido a la reducción del caudal y al agotamiento del potencial hidroeléctrico de la región, podrían acarrear consecuencias para los otros mercados del SIN que serían obligados a suplir la energía adicional demandada en la región nordeste de Brasil. Serían necesarias inversiones para reducir las fallas y las pérdidas técnicas del sistema de transmisión, y para su manutención, con miras a garantizar la importación de energía de largas distancias.

La empresa tendrá que invertir en tecnologías innovadoras y, si no lo hace, podría perder su actual posición en el mercado brasileño como generadora de energía eléctrica, al volverse insolvente frente a sus obligaciones contractuales y sufrir las penalidades impuestas por las entidades responsables por el control y la fiscalización del SIN.

Por otro lado, por pertenecer al sector público y por tener una gestión pública, con va-

rios niveles de decisión, la CHESF podrá ser lenta para reaccionar a los impactos de las variables externas sobre las internas. Eso, porque sus acciones para responder a estas cuestiones serían implantadas muy tardíamente, sin la eficiencia y eficacia empresarial exigidas por problemas de tan alta complejidad.

En concreto, el agravamiento de la situación general de la empresa podrá conducirla a un resultado desfavorable y, en caso de no poder iniciar inmediatamente una fase de negociación con los tomadores de decisión, habrá que convencerlos de que postergar la inclusión de los CCG en el planeamiento estratégico puede aumentar el riesgo de déficit y reducir la confiabilidad de todo el sistema de suministro de energía eléctrica de la región.

## Consideraciones finales y perspectivas a futuro

A lo largo del artículo, la temática central discutida está relacionada con los impactos que los CCG pueden acarrear en el desempeño estratégico de las empresas que actúan en el segmento de energía hidroeléctrica, en particular en el estudio de caso de la vulnerabilidad y la sostenibilidad de la CHESF, principal empresa pública que actúa en el sector de energía eléctrica de la región nordeste de Brasil.

Así, el objetivo planteado para esta investigación fue conducido alrededor de las cuestiones medioambientales relativas al proceso de alteración de los factores climáticos que influyen el régimen fluvial de las cuencas de los ríos brasileños que permiten la producción de energía eléctrica, más específicamente del

río San Francisco, ante el planeamiento energético del país.

En el marco teórico, consolidamos el conocimiento científico sobre los efectos de los cambios climáticos en la generación de energía hidroeléctrica, que abarca tanto sus componentes macroeconómicos como los microeconómicos. Hay importantes actividades económicas cuyo resultado depende del comportamiento climático, como la de las empresas que producen energía eléctrica a partir de las cuencas hidrográficas. En ese sentido, este riesgo climático puede verse como una amenaza sobre esta actividad por la reducción o el agotamiento de los caudales o de masas de agua.

La vulnerabilidad es una condición socialmente construida que implica la falta de resiliencia y fortaleza ante extremos medioambientales (PNUD, 2002). Esta falta de resiliencia puede expresarse en los ámbitos estructural, físico, económico, social, político e institucional.

Vulnerabilidad y sostenibilidad son conceptos correlativos. El término *vulnerabilidad* denota un límite en el cual una persona o un sistema pueden ser afectados y el punto en el cual la sostenibilidad puede verse comprometida; en cuanto al término *sostenibilidad* significa la capacidad de un sistema para mantenerse en una determinada condición (Marengo, 2008). Para la perspectiva empresarial, la sostenibilidad gana dimensiones medioambientales, sociales y económicas. La vulnerabilidad empresarial resulta de los impactos negativos que pueden afectar la situación de la empresa y su capacidad de reaccionar y superar los posibles obstáculos. Según Jesús J. Broto-Rubio (2000, p. 35), el

control de gestión se realiza condicionado por los objetivos de la empresa y por las políticas adoptadas para alcanzarlos, pero que se han establecido en la planeación estratégica.

En este sentido, el control y la gestión de la vulnerabilidad deben ser pautados en la integración de los riesgos climáticos al planeamiento estratégico de las empresas. Para eso, es importante la identificación preventiva y la medida de las variables clave en términos de ventajas competitivas existentes y barreras a la sostenibilidad de la empresa.

El cambio climático es un fenómeno crítico de sostenibilidad para la actividad económica de la CHESF. Por tanto, la identificación, evaluación y gestión de riesgos y oportunidades relativas al cambio climático constituyen una eficaz herramienta estratégica para valorar su riesgo económico desde una perspectiva real.

Desde este aspecto, se han registrado las veinte (20) variables medioambientales, económicas, financieras y operativas que podrían afectar la situación general de las empresas que actúan en el sector de generación de energía eléctrica, debido a los CCG, al emplear conjuntamente las herramientas panel de expertos, método Delphi y matriz FODA como metodologías de investigación para realizar el análisis de la vulnerabilidad y sostenibilidad de la CHESF.

De ahí que se han desarrollado cuatro escenarios para la empresa, a partir de la contextualización de sus puntos fuertes y débiles y de las amenazas y oportunidades. El análisis de estos componentes basado en diferentes combinaciones de estas variables ha permitido concluir que la vulnerabilidad empresarial de la CHESF puede comprometer negativamente su desem-

peño en el mercado de energía brasileño, en caso de que ella no ejecute anticipadamente las adaptaciones previas a los CCG.

A modo de aportes basados en el estudio empírico, señalamos:

1. La intensidad y amplitud de los efectos de los cambios climáticos en el nordeste de Brasil pueden alterar los aspectos operativos, económicos y financieros de la CHESF, y pueden conducirla desde el desarrollo hacia el declive, en los próximos años.
2. Las metodologías adoptadas en nuestro estudio permitieron inferir cuatro escenarios distintos para la CHESF hasta 2050: desarrollo, crecimiento, sobrevivencia y declive, todos con la misma probabilidad de ocurrir.
3. El hecho de mezclar las fuerzas con las oportunidades resultó en el escenario I, en el que prevalece el desarrollo. En esta hipótesis, la CHESF utiliza sus fuerzas operativas para sacar el máximo provecho de las oportunidades que se presenten en el futuro. Su probabilidad de ocurrencia es baja.
4. En el escenario II (oportunidades x flaquezas), denominado crecimiento, la CHESF aprovechará las oportunidades bajo la restricción de sus flaquezas económicas, financieras y operativas. Su probabilidad de ocurrencia es alta.
5. Cuando las amenazas se confrontan con las fuerzas, resultan en el escenario III de sobrevivencia. Las amenazas más relevantes serán enfrentadas con las fuerzas operativas que la empresa desarrolló. Su probabilidad de ocurrencia es muy alta.
6. Las amenazas pueden conducir a la CHESF a un escenario aún más desfavorable, cuando

se confrontan con sus flaquezas. En el escenario IV, denominado de declive, la empresa entra en una ruta decreciente, que la puede llevar al colapso. Su probabilidad de ocurrencia es media.

7. En el contexto de los CCG, el volumen de producción por fuente hidroeléctrica debe sufrir una reducción en diferentes proporciones para cada escenario estimado. Hemos establecido una graduación para el porcentaje de reducción del nivel de los reservorios y de la producción, lo que podría resultar en un impacto más blando que alcanzaría hasta 35% de reducción, un impacto relevante que puede llegar a 60% de reducción y un impacto severo cuya ocurrencia conduciría para una reducción de hasta 80%.

El control de gestión está concebido para lograr la destreza en la gestión de la empresa, esto es, para prevenir, medir y verificar el desempeño en las actuaciones analizadas en un entorno sometido a incertidumbre. Por ello, Jesús J. Broto-Rubio (2000) señala que el control de gestión deberá integrar entre otros elementos, además de criterios de evaluación de las actuaciones, algún sistema de ayuda a la decisión que se apoye en un sistema de información.

Dado el aumento de los riesgos climáticos que pueden directa o indirectamente afectar los resultados a mediano y largo plazo, las proyecciones del Sistema de Información de Gestión de las empresas deben tener en cuenta variables como las que manifestamos en nuestra matriz FODA. Por ejemplo, la creciente demanda brasileña de electricidad resulta del

aumento de la renta de la población. Eso implica más consumo y también una mayor producción de artículos electrónicos. Imaginar que se puedan proyectar ingresos crecientes para satisfacer esta demanda sin considerar las restricciones o limitaciones en el suministro de las respectivas materias primas o bienes de capital sería por lo menos una gestión imprudente. Si el objetivo es maximizar las ganancias y esto está en función de los ingresos, costos y gastos, la planeación estratégica debe elaborar directrices para informar a la gerencia sobre las restricciones derivadas del clima, cualquiera que sea el proceso de toma de decisiones del administrador (propensión a riesgo o aversión al riesgo).

Según Cláudio Rodrigues Corrêa (2012), la estimación de escenarios futuros puede ayudar el aprendizaje organizacional en la planeación estratégica, dado que las empresas están cada vez más obligadas a considerar el futuro en sus decisiones estratégicas, debido a la aceleración de los cambios en el entorno externo.

El conocimiento sobre el entorno exterior y la velocidad de los cambios son elementos clave para que los responsables puedan tomar decisiones con más bajo riesgo (Wright, Van der Heijden, Bradfield, Burt & Cairns, 2004). La contabilidad de gestión también utiliza escenarios prospectivos en la planeación estratégica, que es uno de los fundamentos esenciales para una gestión sostenible de la empresa.

En este sentido, la CHESF debería direccionar sus esfuerzos para superar las flaquezas reveladas durante este estudio. Mejorar los indicadores económicos, financieros y operativos, que apuntan tendencias desfavorables, pare-

ce ser una providencia que no se puede aplazar más. Invertir en un nuevo *mix* de fuentes energéticas ayudaría a la CHESF a superar el estancamiento de su parque generador. Retener una parte significativa de los beneficios para invertir en la expansión, podría mejorar su endeudamiento y su liquidez. Adicionalmente, la CHESF debería plantear una meta para el crecimiento del retorno sobre el Patrimonio Neto y del beneficio pasible de distribución.

En nuestra opinión, el escenario III (sobrevivir) se destaca sobre los demás por presentar tres *drivers* críticos vulnerables a los CCG: i) reducción del volumen de agua; ii) ingreso garantizado; y iii) nivel de los manantiales. Por tanto, representa una situación en la que la empresa podría utilizar sus potencialidades para afrontar las adversidades que estarían por venir. En ese sentido, se destacan como puntos críticos aquellos que puedan sufrir impactos directos de los cambios climáticos. Las otras variables críticas de ese escenario podrían estar influenciadas indirectamente por cuestiones de mercado e indirectamente por los cambios climáticos.

Así, este escenario se presenta como el más probable, con una probabilidad muy alta de ocurrir (entre 0,6 y 0,8), teniendo en cuenta que el desempeño de la CHESF es más sensible a las variaciones de estos *drivers* que de cualquier otro, desde el punto de vista medioambiental.

En efecto, cuando las consecuencias dañinas de los factores climáticos a los que está expuesta la CHESF se concreten, habrá pérdidas relativas al análisis de su vulnerabilidad y sostenibilidad. El punto más débil del compromiso de la estabilidad económica de la CHESF es su estrategia de manejo y reducción de los riesgos

relacionados con el clima, ya que tiene como principal fuente de ingresos la hidroelectricidad y es muy dependiente de las cuestiones climáticas para sostener su desarrollo económico y financiero.

## Conclusiones

Ante los graves impactos que el riesgo climático puede generar sobre los ingresos de las empresas cuyas actividades dependen de los recursos naturales, nuestra investigación muestra que algunas decisiones tienen que ser tomadas *a priori*, para la formulación de directrices estratégicas para su adaptación o mitigación en el nuevo escenario que se anuncia para el entorno de estas compañías. Es nuestra opinión, será necesario reducir la relevancia de las *ratios* financieras que miden el desempeño actual (rentabilidad, apalancamiento, liquidez, endeudamiento, etc.) y asignar un mayor énfasis a los indicadores no financieros que permitan orientar la toma de decisiones hacia el logro de los objetivos globales de esas empresas a largo plazo, teniendo en cuenta principalmente las variables sociales y medioambientales vinculadas a actividades empresariales ambientalmente vulnerables.

Por lo tanto, la asunción de una actitud proactiva por parte de las empresas frente a los cambios medioambientales globales, debe verse como el desarrollo de mecanismos que reduzcan las amenazas a su sostenibilidad, ya que la vulnerabilidad de las empresas acaba haciéndolas dependientes del riesgo de los impactos sociales y medioambientales en sus indicadores económicos y financieros.

Según los diferentes escenarios proyectados para el desempeño de la CHESF hasta 2050, quedó patente la preocupación por las causas del cambio climático y por la modelación de sus efectos potenciales en los indicadores económicos y financieros de esta empresa. Por eso, urgen mayores esfuerzos para invertir en nuevas rutas tecnológicas energéticas en busca de adaptarse a los impactos negativos que los CCG pueden provocar sobre los recursos hídricos mundiales.

La utilización de la matriz FODA sirvió para realizar el análisis de los efectos de los cambios climáticos en el contexto de la CHESF, lo que contribuye para desplazar el foco de discusión del nivel global (políticas) al nivel empresarial (gestión).

El análisis del escenario más probable (escenario III - sobrevivir) permitió concluir que la vulnerabilidad empresarial podrá comprometer significativamente el desempeño del mercado de energía y, por consecuencia, la política estratégica del gobierno federal, que prioriza el suministro de energía y el control por el lado de la oferta, sin considerar otros aspectos señalados en este trabajo, que también pueden afectar el desempeño del sector a largo plazo.

La problemática analizada en este artículo puede ser ampliada y profundizada, en el sentido de difundirla más en el contexto del cambio climático y de las investigaciones en la contabilidad medioambiental, en especial para la dimensión de la selección de las informaciones cualitativas sobre el ambiente externo, al tratar de mejorar el planeamiento a largo plazo y la gestión estratégica del sector eléctrico brasileño. Como sugerencia para futuras líneas de

investigación del tema, consideramos que es importante seguir en esta misma dirección al añadir en la muestra las demás empresas que están bajo el abanico de Eletrobras y que actúan en las otras regiones de Brasil. Eso permitirá medir el riesgo del éxito de la política diseñada por el gobierno brasileño para el sector eléctrico, en general y el de generación de energía hidroeléctrica, en particular.

Además de eso, la utilización de metodologías multidisciplinares cuali-cuantitativas por la ciencia contable aumentaría el interés de la sociedad, de los gobiernos y empresarios por las informaciones prospectivas de objetivo estratégico, tanto desde el punto de vista económico, como social y medioambiental.

## Referencias

- Alfaya-Arias, Valentín & Blasco-Vázquez, José Luis (2002). *La sostenibilidad y la empresa*. Sesión Plenaria Estrategias por la sostenibilidad en la empresa II. VI Congreso Nacional de Medio Ambiente, CONAMA. Disponible en: <http://www.conama.es/viconama/ds/pdf/24.pdf>
- Álvarez-López, José María Carlos & Blanco-Ibarrá, Felipe (2000). La contabilidad de dirección estratégica para la competitividad en el siglo XXI. El capital intelectual. *Técnica Contable*, 52 (613), 1-16.
- Amat i Salas, Joan María (coord.) (2003). *Control de gestión: una perspectiva de dirección*. Barcelona: Gestión 2000.
- Andrade, Eurídice Soares Mamede & Lacerda, Gleide Borges Moraes (2009). *Mudanças climáticas e análise de risco da indústria*

- de petróleo no litoral brasileiro*. Madrid: Fundación Mapfre. Disponible en: [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1053958](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1053958)
- Baettig, Michèle; Wild, Martin & Imboden, Dieter M. (2007). A Climate Change Index: Where Climate Change May Be More Prominent in the 21<sup>st</sup> Century. *Geophysical Research Letters*, 34 (1).
- Bates, Bryson C.; Kundzewicz, Zbigniew W.; Wu, Shaohong & Palutikof, Jean P. (eds.) (2008). *El cambio climático y el agua*. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC. Ginebra, Secretaría del Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>
- Beuren, Ilse Maria & Rengel, Silene (2011). *Atributos da contabilidade gerencial utilizados por empresas de um segmento industrial de Santa Catarina*. 11º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo, SP, 28-29 de julio de 2011. Disponible em: <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos112011/24.pdf>
- Brasil (2004). Decreto 5.163, de 30 de julho de 2004, regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 30 de julho de 2004, Edição Extra e retificado no *Diário Oficial da União*, de 4 de agosto de 2004. Disponible en: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163.htm)
- Brasil (1945). Decreto-Lei 8.031, de 3 de outubro de 1945, autoriza a organização da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco. *Diário Oficial da União*, 3 de outubro de 1945. Disponible en: <http://www.domtotal.com/direito/pagina/detalhe/21374/decreto-lei-n-8.031-de-3-de-outubro-de-1945>.
- Brasil (2004). Lei 10.848, de 15 de março de 2004, dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 141 (51), 16 de março de 2004, seção 1, p. 2. Disponible en: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/blei200410848.pdf>
- Broto-Rubio, Jesús J. (2000). *Control de gestión: apuntes de clase*. Zaragoza: Copy Center.
- Cañibano-Calvo, Leandro; Sánchez-Muñoz, Paloma; García-Ayuso Covarsi, Manuel & Chaminade-Domínguez, Cristina (eds.) (2002). *Directrices para la gestión y difusión de información sobre intangibles (Informe de capital intelectual)*. *Guidelines for Managing and Reporting on Intangibles (Intellectual Capital Report)*. Madrid: Fundación Airtel Móvil Vodafone. Disponible en: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/palomas/DIRECTRICES%20MERITUN%20-%20ESPANOL.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/palomas/DIRECTRICES%20MERITUN%20-%20ESPANOL.pdf)
- Carvalho, Otamar de & Egler, Cláudio Antonio Gonçalves (2003). *Alternativas de desenvolvimento para o nordeste semiá-*

- rido: relatório final. Brasília, DF: Ministério da Fazenda. Banco do Nordeste do Brasil, BNB. Disponível em: <http://www.semiarido.org.br/UserFiles/image/TEMP/201101311713381065.pdf>
- Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF (2007). *Relatórios Anuais*. Disponível em: <http://www.chesf.gov.br>
- Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF (2009). *Relatórios Anuais*. Disponível em: <http://www.chesf.gov.br>
- Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF (2011). *Relatórios Anuais*. Disponível em: <http://www.chesf.gov.br>
- Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF (2012). *Relatórios Anuais*. Disponível em: <http://www.chesf.gov.br>
- Corrêa, Cláudio Rodrigues (2011). *Cenários prospectivos e aprendizado organizacional em planejamento estratégico: estudo de casos de grandes organizações brasileiras*. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPEAD/UFRJ. Disponível em: [http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/Tese\\_Claudio\\_Correa.pdf](http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/Tese_Claudio_Correa.pdf)
- Cosenza, José Paulo; Andrade, Eurídice Soares Mamede & Laurencel, Luiz da Costa (2010). Análise dos fundamentos teóricos associados à pesquisa contábil na área ambiental. *Enfoque, Reflexão Contábil*, 29 (1), 18-38. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/10359/5874>
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2008). *Resenha mensal do mercado de energia elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 1 (4). Disponível em: [http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20080118\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20080118_1.pdf)
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2009). *Resenha mensal do mercado de energia elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 2 (16), janeiro. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20090123\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20090123_1.pdf)
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2010). *Resenha mensal do mercado de energia elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 3 (28), janeiro. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20100125\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20100125_1.pdf)
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2011). *Resenha mensal do mercado de energia elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 4 (40), janeiro. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20110124\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20110124_1.pdf)
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2012). *Resenha mensal do mercado de energia elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 5 (52), janeiro. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20120127\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20120127_1.pdf)
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2013). *Resenha mensal do mercado de energia elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 6 (64), janeiro. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20130128\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20130128_1.pdf)
- Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico, FMASE (2010). *Visão do Setor Elétrico Brasileiro no debate sobre as mudanças climáticas*. Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico, FMASE. Disponível em: [http://www.anacebrasil.org.br/portal/files/posicao\\_do\\_se\\_sobre\\_mudancas\\_climaticas.pdf](http://www.anacebrasil.org.br/portal/files/posicao_do_se_sobre_mudancas_climaticas.pdf)
- Frezatti, Fábio; Aguiar, Andson Braga de & Rezende, Amaury José (2007). Relacio-

- namento entre atributos da contabilidade gerencial e satisfação do usuário. *Revista de Administração Mackenzie, RAM*, 8 (2), 128-161. Disponible en: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/128>
- Graham, Brent; Regehr, Glenn & Wright, James G. (2003). Delphi as a Method to Establish Consensus for Diagnostic Criteria. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56 (12), 1150-1156.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2000). *Special Report on Emissions Scenarios*. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2007a). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Disponible en: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_wg1\\_report\\_the\\_physical\\_science\\_basis.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm)
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2007b). *Summary for Policymakers. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf>
- Landeta, Jon (2002). *El método Delphi: una técnica de previsión del futuro*. Barcelona: Ariel Social.
- Landeta, Jon (2006). Current Validity of the Delphi Method in Social Sciences. *Technological Forecasting & Social Change*, 73 (5), 467-482.
- Linstone, Harold A. & Turoff, Murray (2002). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Harold A. Linstone & Murray Turoff (eds.), en versión digital. <http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook>
- Lucena, André Frossard Pereira de (2010). *Proposta metodológica para avaliação da vulnerabilidade às mudanças climáticas globais no setor hidroelétrico*. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Programa Planejamento Energético. Disponible em: [http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/andre\\_frossard.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/andre_frossard.pdf)
- Marengo, José A. (2007). *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI*. Caderno Biodiversidade 26. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Disponible em: [http://mudancas-climaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/prod\\_probio/Livro2\\_completo.pdf](http://mudancas-climaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/prod_probio/Livro2_completo.pdf)
- Marengo, José A. (2008). Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. *Revista Parcerias Estratégicas, Mudança do clima no Brasil: vulnerabilidade, impactos e adaptação*, 1 (27), 149-176. Disponible em: [http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/view/329/323](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/329/323)
- Margulis, Sergio; Dubeux, Carolina Burle Schmidt & Marcovitch, Jacques (2011). *Economia da mudança do clima no Brasil*. Rio de Janeiro: Synergia.

- Markovska, Natasa; Taseska, Verica & Pop-Jordanov, Jordan (2009). SWOT [Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats] Analyses of the National Energy Sector for Sustainable Energy Development. *Energy*, 34 (6), 752-756.
- Nevado-Peña, Domingo (1999). *El control de gestión renovado: factor humano y nuevos instrumentos de gestión empresarial*. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, AECA.
- Oliveira, Adilson de (2010). *Segurança energética: papel do Brasil*. Colégio Brasileiro de Altos Estudos. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. <http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/05893a07.pdf>
- Parry, Martin L.; Canziani, Osvaldo F.; Palutikof, Jean P.; Linden, Paul J. van der & Hanson, Clair E. [eds.] (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press. Disponible en: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4\\_wg2\\_full\\_report.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf), [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_wg2\\_report\\_impacts\\_adaptation\\_and\\_vulnerability.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg2_report_impacts_adaptation_and_vulnerability.htm)
- Pickton, David W. & Wright, Sheila (1998). What's SWOT in Strategic Analysis. *Strategic Change*, 7 (2), 101-109.
- Popper, Rafael & Dayal, Anjana (2002). *Environmental foresight: use of online Strategy-Delphi Surveys (SDS) with Geographic Information Systems (GIS)*. Ponencia en el Seminario Knowledge, Education and Territorial Development in Central and Eastern European Countries. Trieste.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2002). *Un enfoque de manejo del riesgo climático para la reducción de desastres y adaptación al cambio climático*. (Reunión del Grupo de Expertos del PNUD Integración de la Reducción de Desastres con la Adaptación al Cambio Climático). La Habana: Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, 17-19 de junio de 2002. Disponible en: [http://www.undp.org/cu/proyectos/riesgos/Reuni%F3n%20del%20Grupo%20de%20expertos%20CRMI%20\(%20libro%20en%20espa%F1ol\)%20.pdf](http://www.undp.org/cu/proyectos/riesgos/Reuni%F3n%20del%20Grupo%20de%20expertos%20CRMI%20(%20libro%20en%20espa%F1ol)%20.pdf)
- Retamal, M. Rafaela; Rojas, Jorge & Parra, Óscar (2011). Percepción al cambio climático y a la gestión del agua: aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión. *Ambiente & Sociedade*, 14 (1), 175-194. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2011000100010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2011000100010&script=sci_arttext)
- Salati, Eneas; Salati, Eneida; Campanhol, Tatiana & Nova, Nilson Villa (2007). *Tendências de variações climáticas para o Brasil no século XX e balanços hídricos para cenários climáticos para o século XXI*. Relatório 4. Ministério do Meio Ambiente. Disponible em: [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/prod\\_probio/Relatorio\\_4.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/prod_probio/Relatorio_4.pdf)
- Santos, Andréa Souza (2008). *Vulnerabilidades socioambientais diante das mudanças climáticas projetadas para o semi-árido da Bahia*. Dissertação de Mestrado. Cen-

- tro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. Disponible en: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3666/1/2008\\_AndreaSouzaSantos.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3666/1/2008_AndreaSouzaSantos.pdf)
- Schaeffer, Roberto; Szklo, Alexandre Salem; Lucena, André Frossard Pereira de; Souza, Raquel Rodrigues de; Borba, Bruno Soares Moreira Cesar; Costa, Isabella Vaz Leal da; Júnior, Amaro Olimpio Pereira & Cunha, Sergio Henrique F. da (2008). *Mudanças climáticas e segurança energética no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, UFRJ/COPPE. [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/CLIMA\\_E\\_SEGURANCA-EnERGETICA\\_FINAL.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/CLIMA_E_SEGURANCA-EnERGETICA_FINAL.pdf)
- Shifan, Yoram; Kaplan, Sigal & Hakkert, (2003). Scenario Building as a Tool for Planning a Sustainable Transportation System. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 8 (5), 323-342.
- Siffert Filho, Nelson Fontes; Alonso, Leonardo de Almeida; Chagas, Eduardo Barros das; Szuster, Fernanda Rechtman & Sussekind, Claudia Sardenberg (2009). O Papel do BNDES [Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social] na Expansão do Setor Elétrico Nacional e o Mecanismo de Project Finance. *BNDES Setorial*, 29, 3-36, marzo. Disponible en: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2901.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2901.pdf)
- Solis-González, José Luis (2008). Responsabilidad social empresarial: un enfoque alternativo. *Análisis Económico*, 23 (53), 227-252. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/413/41311449011.pdf>
- Souza, Fabio Cavaliere de (2008). *Dinâmica da gestão de riscos no ambiente de contratação regulada do setor elétrico brasileiro*. Tese (doutorado) Programa de Planejamento Energético. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, UFRJ/COPPE. Disponible en: <http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/fabiosouza.pdf>
- Stott, Peter A.; Stone, Daithi & Allen, Myles (2004). Human contribution to the European heatwave of 2003. *Nature*, 432 (2), 610-614.
- Tejada-Ponce, Ángel (1999). La contabilidad y la gestión medioambiental. *Partida Doble, Revista de Contabilidad, Auditoría y Empresa*, 9 (102), 60-78.
- Terrados, Julio; Almonacid, Gabino & Hontoria, Leocadio (2007). Regional Energy Planning through SWOT [Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats] Analysis and Strategic Planning Tools. Impact on Renewables Development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11 (6), 1275-1287.
- Whitfield, Paul H.; Reynolds, Christopher J. & Cannon, Alex J. (2002). Modelling Streamflow in Present and Future Climates: Examples from the Georgia Basin, British Columbia. *Canadian Water Resources Journal*, 27 (4), 427-456.
- Wright, George; Heijden, Kees van der; Bradfield, Ron; Burt, George & Cairns, George (2004). The Psychology of why

Organizations Can Be Slow to Adapt and Change. *Journal of General Management*, 29 (4), 21-36.

- Fecha de recepción: 15 de septiembre de 2012
- Fecha de aceptación: 14 de junio de 2013

**Para citar este artículo**

Andrade, Eurídice Soares Mamede; Cosenza, José Paulo & Rosa, Luiz Pinguelli (2013). Los cambios climáticos y la gestión empresarial: un estudio de caso. *Cuadernos de Contabilidad*, 14 (35), 481-512.