

**IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE RIESGOS PARA EL SECTOR
AZUCARERO EN COLOMBIA**

KATHERINE ALZATE CIFUENTES¹

IVÁN ANDRÉS SANTIAGO DE LA TORRE²

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

CALI

2015

¹ kathe58@hotmail.com

² delatorre880202@hotmail.com

**IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE RIESGOS PARA EL SECTOR
AZUCARERO EN COLOMBIA**

KATHERINE ALZATE CIFUENTES

IVÁN ANDRÉS SANTIAGO DE LA TORRE

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster en
Administración Financiera**

Asesor: Alfredo Trespalacios Carrasquilla, M. Sc.

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

CALI

2015

IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE RIESGOS PARA EL SECTOR AZUCARERO EN COLOMBIA

Katherine Alzate Cifuentes

kalzate1@eafit.edu.co

Contadora pública de la Universidad de San Buenaventura, Cali
Especialista en Finanzas, Universidad EAFIT
Correspondencia: Universidad EAFIT, carrera 49 N° 7 sur-50,
Medellín (Colombia)

Iván Andrés Santiago de la Torre

isantiag@eafit.edu.co

Economista, Universidad Santiago de Cali
Especialista en Finanzas, Universidad EAFIT
Correspondencia: Universidad EAFIT, carrera 49 N° 7 sur-50,
Medellín (Colombia)

Alfredo Trespalacios Carrasquilla

alfredo.trespalacios@gmail.com

Ingeniero electricista, Universidad Nacional, sede Medellín
Magíster en Ciencias en Finanzas, Universidad EAFIT
Consultor en valoración de riesgos, derivados financieros y econometría
Docente del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) en Ingeniería Financiera
Docente de la Maestría en Administración Financiera, Universidad EAFIT
Correspondencia: Universidad EAFIT, carrera 49 N° 7 sur-50,
Medellín (Colombia)

1. INTRODUCCIÓN

Resumen

Este estudio muestra la identificación y la medición de riesgo del sector azucarero en Colombia. Su desarrollo se basó en el análisis de varias metodologías tales como Orange Book, estándar australiano y norma técnica colombiana NTC ISO-31000 (gestión de riesgos); se seleccionó la última para la implementación metodológica ya que es la aplicable en el país en el que se llevó a cabo el estudio, así como también, en la recolección de información histórica interna, externa y específica proveniente del sector. Se espera que este documento sea referencia en la medición de los riesgos asociados con la industria en mención, con el fin de identificar los riesgos que se puedan presentar y materializar y medir su magnitud e impacto de manera que no se afecten los intereses del inversionista.

Palabras clave: identificación de riesgos, medición de riesgos, control de riesgos.

Abstract

This study shows the risk identification and measurement of the sugar sector in Colombia. Its development was based on the analysis of various methodologies such as Orange Book, Australian Standard and Colombian Technical Standard NTC ISO - 31000 (risk management) , selected for the methodology implementation of the latter as it is applicable in the country where carried out the study. As well as in the collection of internal, external historical data and specifics from the sector. It is hoped that this document is a reference in measuring the risks associated with this industry in order to identify risks that may arise and materialize, measure their magnitude and impact so that the interests of investors are not affected.

Keywords: risk identification, risk measurement, risk control.

Colombia es un importante productor en el mercado azucarero. Según los datos de la Organización Internacional del Azúcar, OIA (2009), el país se encuentra posicionado en el décimo tercer lugar como productor y en el décimo como uno de los principales exportadores de azúcar en el mundo. El mejor desempeño del sector en el mundo está relacionado con su dinámica en los últimos años; en efecto, desde el año 2001 el sector ha incrementado su actividad productiva aproximadamente en 5,24% (Arbeláez, Estacio y Olivera, 2010, p. 3). Estos niveles de producción han sido jalonados, en lo primordial, por la región del Valle del Cauca; no en vano el estudio del Centro Nacional de Productividad (CNP) (2002, p. 5) afirma, por su parte, que

en el siglo XX surgió en el Valle del Cauca ... un conglomerado productivo en torno a la caña de azúcar, compuesto por cientos de empresas dedicadas a una gran variedad de productos y servicios, constituye la columna vertebral del desarrollo económico y social de Cali y el Valle del Cauca. Así, la industria azucarera estructuró la economía regional y determinó su especialización productiva, al tiempo que la región y la nación configuraron la plataforma que lo hizo posible.

Los esfuerzos del sector azucarero colombiano se han enfocado hacia el mejoramiento de cultivo de la caña de azúcar, orientado a su negocio principal: la producción de azúcar. Con el paso de los años y el avance de la investigación y la tecnología en el cultivo de la misma se ha ampliado el portafolio de productos de tal manera que hoy en día los mismos ingenios fabrican diferentes calidades de azúcar, mieles, alcohol industrial, alcohol potable, alcohol carburante, preparaciones

alimenticias, abonos orgánicos, entre otros productos, y generan energía eléctrica. Además, el sector es un alto inductor de empleos y de encadenamientos productivos, ya que creó 188 mil oficios entre directos e indirectos, como lo señalan Arbeláez, Estacio y Olivera (2010). Es de resaltar el impacto económico de la producción azucarera en la región y cómo ha subsistido en el tiempo, a pesar de la existencia de una cantidad de riesgos que pueden afectar el sistema productivo o de comercialización que, de materializarse, pueden comprometer el cumplimiento de los objetivos para diferentes horizontes temporales.

Es necesario hoy, luego del desarrollo mencionado, identificar cuáles son esas fuentes de riesgo e indagar los niveles de impacto de cada una de ellas con el ánimo de preparar a la industria para sortearlos con éxito, proceso que se puede lograr con la implementación de un sistema de administración de riesgos. La gestión integral de riesgos ha evolucionado de manera sustancial como consecuencia de la necesidad de gestionar en alguna forma la incertidumbre generada por la imposibilidad de determinar, en algunos casos, los eventos de gran impacto que pueden presentarse y cuyos resultados pueden ser extremos.

Mediante la administración del riesgo se les proporciona a las empresas los medios necesarios para identificar los riesgos que se puedan presentar, medir su magnitud y definir la forma de responder ante ellos, de manera que no se afecten los intereses del inversionista (Cuello Lascano, Pallares Cano y Wehdeking Arcieri, 2008, p. 96). Asimismo, Barreneche Correa y Arenas Estrada (2007) en su trabajo acerca del manejo del riesgo financiero en la valoración de las empresas, muestran que la implementación de metodologías para la medición de los riesgos, como lo son el árbol de decisión y la

simulación de Montecarlo, permiten minimizar el problema de incertidumbre en la valoración de empresas, suministrándoles a los inversionistas y a los directivos herramientas que permitan tomar decisiones más acertadas.

Es importante resaltar que dicho tema ha sido abordado en otra institución educativa; la metodología se basa en el estándar australiano aplicado a la empresa Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S. P. (GECELCA), perteneciente al sector energético; los autores concluyen que para sobrevivir en el mercado es requisito fundamental para la compañía diseñar e implementar de modo correcto una gestión integral de riesgos para identificar, medir y controlar la exposición a los de diverso origen que los agentes del mercado eléctrico enfrentan a diario (Cuello Lascano, Pallares Cano y Wehdeking Arcieri, 2008, p. 96).

El presente trabajo estuvo enfocado hacia la identificación y la medición de riesgos de conformidad con una metodología basada en la norma técnica colombiana para la gestión de riesgos y procesos ISO 31000 (“gestión de riesgos”), que, a su vez, es una adaptación del estándar australiano de administración del riesgo AS/NZS 4360:1999. Con el referido trabajo se espera analizar la importancia de la identificación y la medición de los riesgos en el sector azucarero, para lo cual es necesario basarse en diversos procedimientos, tales como recolección de información histórica externa e interna, identificación y medición de riesgos, matrices de riesgo, registro de eventos y controles que permitirán un SARO (sistema de administración del riesgo operativo) actualizado con el fin de generar mayores probabilidades de beneficio y ayudar a que la gestión de los riesgos mejore y, por ende, las pérdidas derivadas

de los mismos disminuyan (Quintero, 2014, p. 112). Los riesgos identificados en el presente artículo tan sólo representan un esquema que sirve de guía para que el sector Azucarero continúe ampliando y evaluando sus riesgos. Se pretende que la metodología ofrecida en el mismo sirva como referencia para trabajos posteriores.

2. MARCO TEÓRICO

Un riesgo de negocio se define como la amenaza de que un evento o acción pueda afectar en forma adversa la habilidad de una organización para lograr sus objetivos de negocio y la ejecución de sus estrategias con éxito (Cañas, 2009). El término riesgo se utiliza en general para situaciones que involucran incertidumbre, en el sentido de que el rango de posibles resultados para una determinada acción es en cierta medida significativo (Fiorito, 2006).

Por su lado, Zvaignze (2012) define riesgo como la posibilidad de que uno o varios eventos ocasionales puedan ocurrir y causar efectos positivos o negativos, en especial a negocios del ámbito turístico, lo que trae consigo consecuencias económicas benéficas o perjudiciales.

Ahora bien, Según (Becerra, Castaño y Medina 2014, p.77). Taleb define el cisne negro como un hecho fortuito que presenta tres propiedades: gran repercusión, probabilidades imposibles de calcular y efecto sorpresa. En primer lugar, su incidencia produce un efecto desproporcionadamente grande. En segundo lugar, tienen escasas probabilidades, pero estas son imposibles de determinar a partir de la información disponible antes que se perciba el hecho. En tercer lugar, una

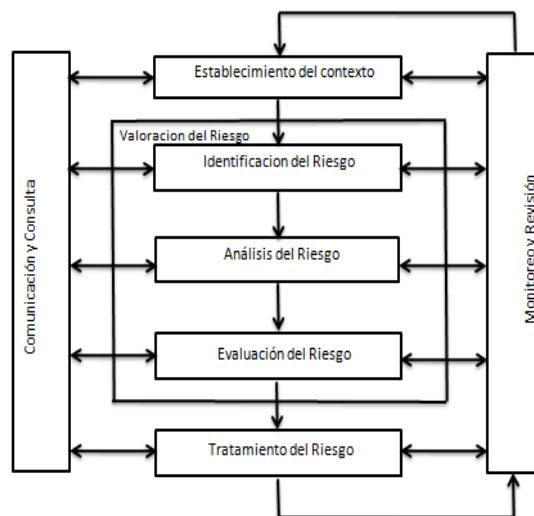
propiedad nociva del “cisne negro” es su efecto sorpresa: en un momento dado de la observación no hay ningún elemento convincente que indique que el evento vaya a ser más probable.

Todas las definiciones de riesgo llevan a pensar que en una situación de ese tipo existen muchos elementos que es necesario analizar para poder llegar a controlarlo (objetivos, probabilidad, incertidumbre, efectos), y si bien los riesgos pueden traer consecuencias negativas, no tomarlos en algunas ocasiones puede ser un riesgo en sí mismo, pues se pueden perder oportunidades que podrían traer mayores beneficios (Cuello Lescano, Pallares Cano y Wehdeking Arcieri, 2008, p. 97).

La administración de riesgos debe estar incorporada dentro de la organización a través de los procesos de estrategia y presupuesto. Una buena administración de riesgos se centra en la identificación y el tratamiento de los mismos para aumentar la probabilidad de éxito y reducir tanto la de fracaso como la incertidumbre de lograrlos objetivos y metas generales de la organización.

La figura 1 presenta las etapas para el proceso de gestión de riesgos de cualquier naturaleza, que utiliza como marco el proyecto de norma técnica NTC-ISO 31000 sobre “gestión de riesgos” del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Figura 1. Proceso para la gestión del riesgo



Fuente: ICONTEC (2009, p.3)

3. METODOLOGÍA

El trabajo desarrollado se centra en la identificación y la medición de riesgos, orientados hacia el mejoramiento de la administración de riesgos para el sector azucarero, con el fin de lograr mayor productividad y competitividad. La investigación, de tipo explicativo, abordó las diversas metodologías existentes para la gestión del riesgo, tales como Orange Book, estándar australiano y NTC-ISO 31000. Se laboró un comparativo entre dichas normas del cual se derivaron ciertas similitudes y diferencias, mediante las cuales se seleccionó la metodología adecuada para llevar a cabo la investigación.

Tabla 1. Paralelo de normas

| PARALELO DE NORMAS | | | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMAS | Orange book | Estándar australiano | ISO 31000 “gestión de riesgo” |
| BASADAS EN | Cuatro fases para la gestión de riesgos: 1. Identificación de riesgos 2. Calificación de riesgos 3. Direccionamiento del riesgo 4. Revisión y reporte del riesgo | Siete fases para la gestión de riesgos: 1. Establecimiento del contexto 2. Identificación de riesgos 3. Análisis de riesgos 4. Evaluación de riesgos 5. Tratamiento de los riesgos 6. Monitoreo y revisión 7. Comunicación y consulta | Seis fases para la gestión de riesgos: 1. Establecimiento del contexto 2. Registro del proceso de gestión de riesgos 3. Evaluación de riesgos 4. Tratamiento de riesgos 5. Monitoreo y revisión 6. Comunicación y consulta |
| SIMILITUDES | 1. Identificación de riesgos 2. Calificación del riesgo 4. Revisión y reporte del riesgo | 1. Establecimiento del contexto 2. Identificación de riesgos 4. Evaluación de riesgos 5. Tratamiento de los riesgos 6. Monitoreo y revisión 7. Comunicación y consulta | 1. Establecimiento del contexto 3. Evaluación de riesgos 4. Tratamiento de los riesgos 5. Monitoreo y revisión 6. Comunicación y consulta |
| DIFERENCIAS | 3. Direccionamiento del riesgo | 3. Análisis de riesgos | 2. Registro del proceso de gestión de riesgos |

Fuente: elaboración propia

Se verificó la existencia de otras metodologías y se observó que las aplicadas en otros documentos son procedimientos específicos de acuerdo con los tipos de riesgos, tales como financieros, operativos y de cumplimiento, entre otros. Dichas metodologías no reúnen todos los pasos para la identificación de riesgos.

Para este trabajo se adoptó una metodología que comprende el contexto de investigación y los pasos necesarios para la adecuada gestión de riesgos. También se buscó que dicho método seleccionado fuese el aplicable en el país en el que se lleva a cabo el estudio. Por ello, el proceso de gestión de riesgos se efectuó según la norma NTC-ISO 31000, ya que se espera que en el futuro las organizaciones colombianas sean certificadas en dicho estándar.

Como instrumentos de recolección de datos en la investigación se utilizaron técnicas de obtención de información y de análisis de contexto interno, externo y específico. De igual manera se procedió a la identificación

del riesgo mediante la caracterización de áreas de impacto, fuentes y medios de riesgo y causas y consecuencias potenciales, para al final extraer los riesgos absolutos y los controlados que deben ser tratados y gestionados.

4. SECTOR AZUCARERO EN COLOMBIA

El sector azucarero colombiano en la actualidad se encuentra conformado por los siguientes 13 ingenios: Cabaña, Carmelita, Manuelita, María Luisa, Mayagüez, Pichichi, Risaralda, San Carlos, Tumaco, Castilla, Ríopaila, Incauca y Providencia. Están reunidos en Asocaña (Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia), cuya misión es representar al sector azucarero colombiano y promover su evolución y desarrollo sostenible. El sector ha conformado otras instituciones dedicadas a labores especializadas en temas de investigación, capacitación y comercialización internacional de azúcar, como: Cenicaña (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar) y Tecnicaña (Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar). Además de azúcares, los ingenios fabrican productos y subproductos como: alcohol industrial, alcohol potable, alcohol carburante, bagazo, abonos orgánicos, mieles vírgenes, jugos clarificados, melazas y preparaciones alimenticias y diferentes calidades de azúcar como crudo, blanco, blanco especial y refinado; de igual manera generan energía eléctrica (Asocaña, 2014).

Para llevar a cabo una correcta identificación y medición de riesgos es importante conocer el entorno en que se mueve la organización. En primer lugar, es necesario para el establecimiento del contexto reconocer los principales clientes, tales como las industrias de alimentos y de bebidas, las comercializadoras y los sectores químico y energético. Respecto a su competencia directa se observan en la tabla número 2 los principales productores de azúcar en el mundo.

Tabla 2. Principales países productores de azúcar del mundo (millones de tmvc)

| País | 2011/2012 | 2012/2013 | Participación 2012/2013 |
|-------------------|--------------|--------------|-------------------------|
| Brasil | 34,6 | 40,9 | 22,3% |
| India | 28,6 | 27,3 | 14,9% |
| Unión Europea | 19,2 | 17,6 | 9,6% |
| China | 12,5 | 14,2 | 7,8% |
| Tailandia | 10,7 | 19 | 5,5% |
| Estados Unidos | 10,4 | 10,7 | 5,8% |
| México | 5,3 | 7,4 | 4,0% |
| Pakistán | 5,2 | 5,4 | 3,0% |
| Rusia | 5,5 | 4,6 | 2,5% |
| Australia | 3,6 | 4,3 | 2,3% |
| 10 mayores | 135,6 | 142,4 | 77,8% |
| Colombia | 2,3 | 2,1 | 1,1% |
| Otros | 36,8 | 38,5 | 21,0% |
| Total | 174,7 | 138 | 100% |

Nota: tmvc: toneladas métricas equivalentes en valor crudo

Fuente: OIA (2014)

Por otra parte, es necesario conocer el comportamiento de las importaciones y las exportaciones que ha realizado el sector durante los últimos años.

Figura 2. Importaciones

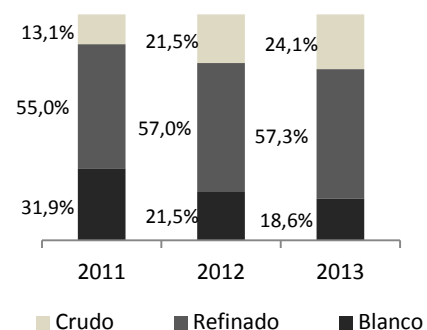
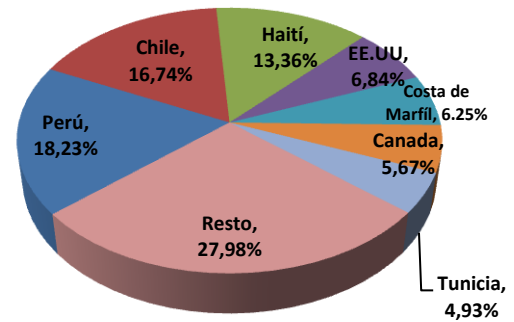


Fuente: Asocaña (2013, p.45)

Como se puede apreciar en los gráficos, el volumen de importaciones durante 2013 fue 286.974 toneladas, el segundo mayor registro de importaciones de toda la historia, luego de 2012 cuando se registraron 306.785 toneladas. El alto volumen de importaciones ha afectado de manera significativa el mercado interno colombiano y ha generado un gran daño a la producción nacional, evidenciado en el fuerte deterioro de los ingresos y márgenes de ingenios y cultivadores de caña. En cuanto al origen de las importaciones, durante 2013 se incrementó la participación de Bolivia y Perú en el total importado. Se debe recordar que estos dos países, junto con Colombia y Ecuador, hacen parte de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), en la que el comercio está liberado y se cobran aranceles (Asocaña, 2014).

Figura 3. Exportaciones

Destino de exportaciones de azúcar en 2013



Fuente: Asocaña (2013, p. 46)

Según los gráficos, la producción nacional se orientó en forma prioritaria al abastecimiento

del mercado nacional; el volumen acumulado de exportaciones durante 2013 se redujo 6,7% frente a 2012, de tal manera que la cifra nacional exportada fue de 672.198 toneladas, luego de exportarse 720.569 toneladas en 2012; los principales destinos de las exportaciones de azúcar colombiano en 2013 fueron, en su orden, Perú, con 18,2%; Chile, 16,7%; Haití, 13,4%; Estados Unidos, 6,8%; Costa de Marfil, 6,2%, Canadá, 5,7%, y Túnez, 4,9%. El volumen de azúcar exportado a estos países representó el 72% del total correspondiente. La composición de las exportaciones de azúcar colombiano tuvo un ajuste leve en 2013, cuando la participación del azúcar crudo pasó de 21,5% en 2012 a 24,1% en 2013; por su parte, la participación de las exportaciones de azúcar blanco, corriente y especial pasó de 21,5% en 2012 a 18,6% en 2013, mientras que el porcentaje de exportación de azúcar refinado se mantuvo constante en la práctica en 57%(Asocaña, 2014)

En cuanto a la participación del sector azucarero en el PIB, en la figura 4 se observa la variación del sector azucarero colombiano durante los últimos 12 años; se evidencia que entre 2000 y 2007 presentó un incremento en su actividad productiva; en particular se tienen aumentos en el área cultivada de azúcar, en el número de inversiones en activos fijos y en la dotación de capital productivo por trabajador. Además, se encontró que a medida que aumenta el área cultivada por los ingenios, el número de empleados permanece relativamente estable, lo que da muestra de unos mayores niveles de productividad por empleado asociado con labores industriales. Se destaca que el área cultivada se incrementó a la par con la realización de inversiones en activos fijos y con la dotación de capital productivo por trabajador. “Estos factores en conjunto permitieron el

incremento de la producción total del sector azucarero colombiano y por ende han ayudado a consolidar su posicionamiento a nivel mundial” (Arbeláez, Estacio y Olivera, 2010, p.10).

Figura 4. Variación del PIB

Variación del PIB del sector azucarero colombiano entre 2001 y 2013



Fuente: elaboración propia con base en Banco de la República.

Durante el período de 2008 se refleja una caída del 4,45% que se debe a la crisis económica que se produjo en dicho año, lo que afectó las economías del mundo. Por otra parte, para 2009 se observa un crecimiento significativo, gracias a que el mismo fue un año positivo para el sector azucarero. Se presentaron incrementos en la producción de caña, azúcar y etanol, además de precios internacionales favorables que permitieron registrar el mayor valor en dólares de las exportaciones de azúcar en toda la historia (Asocaña, 2009).

Entre los años comprendidos entre 2010 y 2012 se observa un comportamiento de crecimiento y declive entre estos periodos, esto se debe al fenómeno de La Niña, lo cual produjo inundaciones y bajas en la producción de los cultivos de caña de todo el país. En términos generales, debe

destacarse que, como consecuencia de las olas invernales registradas en 2010, 2011 y 2012, la disminución en la productividad del cultivo redujo en 8,4% la disponibilidad de materia prima, lo que, a su vez, incidió en una reducción de 6,1% en la producción de azúcar. En este contexto, dado que la demanda interna por azúcar de los ingenios aumentó 1,2%, las exportaciones disminuyeron 19,6% en volumen durante 2012 (Asocaña, 2012).

En cuanto al período de 2013 y 2014, se observa un crecimiento debido a que el sector registró un crecimiento anual significativo en su producción. Según las cifras de Asocaña (2013), la molienda de caña obtuvo en el cuarto trimestre de 2014 un ligero incremento de 1,3%, frente al mismo período de un año atrás, pero en el acumulado del año logró un alza importante de 12,6%. Ambos avances reflejaron la recuperación en producción de caña molida, luego de la pérdida de cultivos en algunas zonas afectadas por la ola invernal de finales de 2010 y que debieron ser renovadas y ayudaron a aumentar la productividad por nuevas variedades sembradas (Banco de la República, 2015).

De igual forma, es importante resaltar que el sector cotiza en bolsa según los contratos 5 (Bolsa de Londres) y 11 (Bolsa de Nueva York). Durante 2013 (enero a diciembre), otro año de fuerte superávit azucarero mundial, se observaron fuertes caídas en los precios del azúcar crudo en la bolsa de Nueva York y del azúcar blanco en la Bolsa de Londres. De esta forma, el precio del crudo pasó de un promedio anual de 21,6 centavos de dólar por libra en 2012 a 17,5 en 2013, lo cual significó una reducción de 19%. Por su parte, el precio del azúcar blanco pasó de un promedio anual de 587,8 dólares por tonelada en 2012 a 489,8 en 2013, lo cual significó una reducción de 16,7%.

En la actualidad existe una serie de políticas necesarias para el sector agropecuario que incluyen a la agroindustria de la caña de azúcar, tales como proteger en forma legítima la producción nacional de la competencia desleal de países de la CAN, consolidar los instrumentos de política pública como el Sistema Andino de Franja de Precios (SAFP) y los fondos de estabilización de precios (FEP) y aplicar mayores controles sanitarios y de inocuidad a las importaciones de alimentos y productos agrícolas en desarrollo de las normas vigentes (decretos 539 y 590 de marzo de 2014 de la Presidencia de la República), eliminación de barreras no arancelarias para la importación de insumos agrícolas no producidos en el país mediante el mantenimiento del arancel cero para los insumos y bienes de capital no producidos y brindar una mayor asistencia técnica en la producción agrícola (recursos del Estado).

Por otra parte, para el sector azucarero colombiano es de suma importancia la generación de valor sostenible, que se lleva a cabo mediante el fondo del agua por la vida y la sostenibilidad, que busca la restauración y la conservación de las cuencas hidrográficas; familias con bienestar que desarrollan capacidades en ellas para fortalecer los vínculos afectivos; plan socio ambiental para la prevención de incendios de caña de azúcar y la red educativa azucarera.

Para el sector azucarero es importante tener clara la incidencia que tiene el PIB frente a variables que pueden afectar su comportamiento. Para ello se realizó una regresión econométrica de corte transversal (ver anexo) teniendo en cuenta los períodos comprendidos entre 2001 y 2014. También se tomó como variable dependiente el PIB del sector azucarero y como independientes algunas económicas (el empleo, el

desempleo) y climáticas (fenómeno de El Niño y La Niña).

Para dicha estimación se tomó como base la siguiente función:

$$\text{Log}(\text{PIB}_A) = \beta_0 + \beta_1(E) + \beta_2(D) + \beta_3(\text{FNO}) + \beta_4(\text{FNA}) + U$$

Variable dependiente Variables independientes

PIB_A = PIB del sector azucarero
E = empleo
D = desempleo
FNO = fenómeno de El Niño
FNA = fenómeno de La Niña

Con este modelo de regresión se pretende mostrar betas positivos que permitan explicar la variable dependiente. Sin embargo, los resultados obtenidos evidencian que las variables del empleo, el desempleo y el fenómeno de El Niño tienen betas negativos y, a su vez, no son significativos para el modelo de regresión, ya que tienen niveles de significancias superiores al 1%, al 5% y al 10; por lo tanto, las mismas no tienen ningún tipo de influencia sobre la variable dependiente. Por otra parte, se observa que la variable fenómeno de La Niña tiene beta positivo y su nivel de significancia es inferior al 1%, al 5% y al 10%, lo que indica que ante un cambio en 1% del FNA, el PIB del sector cambiara en un 14%.

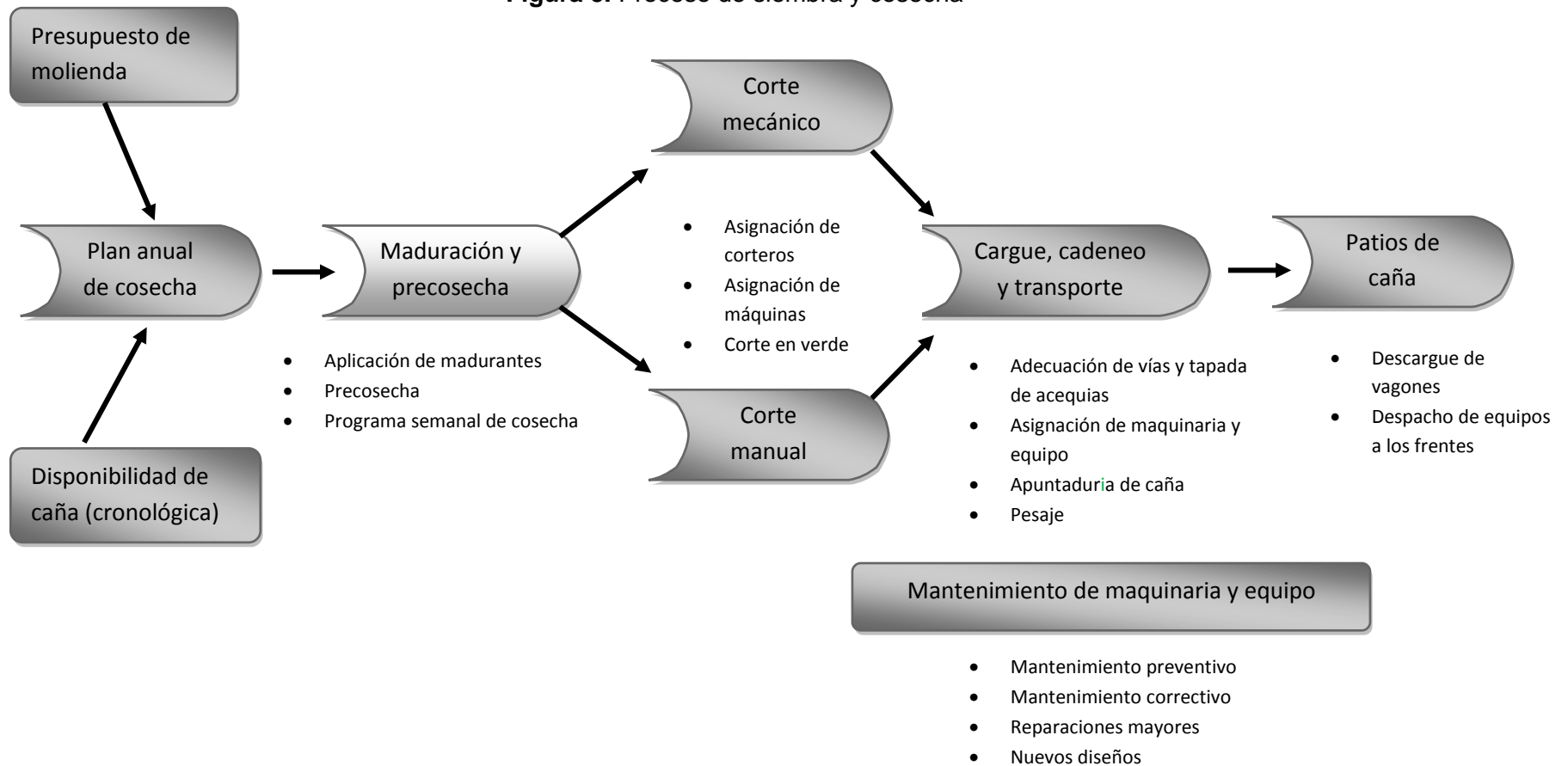
La correlación entre el PIB del sector azucarero y el fenómeno de La Niña es de 72%, lo que quiere decir que la variable dependiente reaccionará ante los movimientos de la variable independiente. Lo anterior se refleja cuando los grandes períodos de lluvia afectan en sentido positivo la producción de azúcar en Colombia, ya que los cañicultores del país deben proporcionar

menos horas de labor de riego en los cultivos, puesto que las constantes precipitaciones de lluvia permiten mejorar en mayor proporción los estándares de calidad para llegar a la producción óptima. Todo lo anterior contribuye a minimizar costos estimados y a generar un aumento de la producción de sacarosa, hechos que permiten que el sector tenga unos mejores rendimientos.

La creación de valor en una compañía es un factor primordial que hace posible mostrar el crecimiento a corto y a largo plazo de las mismas. Por ello se efectuó valoración para un período de tiempo de cuatro años sobre los ingenios con mayor aporte al PIB del sector azucarero para evidenciar que el sector a lo largo del tiempo está destruyendo valor, ya que su costo de capital (WACC) oscila alrededor de un promedio de 12,74% y su tasa de retorno sobre el capital invertido (ROIC) está en un promedio de 9,54%, lo cual hace que el EVA de los mismos sea negativo en un promedio de 17,167, lo que permite apreciar la constante pérdida de valor del gremio y la sobrevaloración de las empresas en mención en el mercado.

El proceso de producción del sector azucarero se muestra en la figura 5, en la que se detalla el procedimiento general de siembra y cosecha.

Figura 5. Proceso de siembra y cosecha



Fuente: elaboración propia

CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

El proceso de campo comienza con la realización de planos topográficos que sirven de base para realizar el diseño de la adecuación de los terrenos, que comprende los trabajos de nivelación y construcción de obras, que se realizan sobre todo para facilitar el movimiento del agua por la superficie de los terrenos durante el riego y para evacuar los excesos de agua cuando se presenten.

Una vez surcado el suelo se procede a la siembra, que se realiza depositando las semillas, que son trozos de tallo de 60 cm. A continuación se procede a tapar cada una con una delgada capa de suelo, labor que se realiza en forma mecánica o manual, dependiendo de las condiciones del suelo y del clima.

El riego de la caña, se efectúa de manera inmediata después de la siembra y se repite 15 días después. Se continúa regando con un intervalo de 20 o 25 días, de acuerdo con la programación del balance hídrico, programa que calcula las necesidades de agua de la plantación con base en la capacidad de retención de humedad del suelo, la pérdida por evapotranspiración y el aporte por la lluvia.

A los suelos sembrados con caña es necesario restituirles los elementos nutricionales absorbidos por la planta en su ciclo vegetativo, por lo que se hace la labor de fertilización que se efectúa por medios mecánicos en verano y con "mochilas" de espalda en invierno. Se hacen aplicaciones con vinaza enriquecida con

microelementos y microorganismos. De modo adicional a lo anterior se hacen fertilizaciones aéreas, con base en análisis de suelos y en los resultados de experimentos de campo planificados con máximo cuidado y llevados a cabo en suelos con diferentes niveles de fertilidad. El proceso del cultivo de la caña de azúcar termina cuando la misma tiene entre 12 y 14 meses de edad, época apta para el corte.

La cosecha de caña comprende las labores de precosecha, aplicación de madurantes, quema, corte, alce y transporte, que se realizan de conformidad con el marco de la legislación ambiental que las rige y con el menor impacto posible a las comunidades.

Las labores de precosecha determinan el grado de madurez de la caña, a través de muestreos en el campo. Más tarde se realiza la aplicación de madurantes y se procede a definir las suertes de caña por cosechar, mediante la determinación del tipo de corte, bien sea manual o mecánico, teniendo en cuenta las restricciones de quema de caña.

Se realiza una limpieza de la caña para eliminar gran parte de materia extraña con la que llega al proceso. Las mesas lavadoras entregan la caña a conductores que la envían a dos tandems de molinos que poseen desfibradoras que fraccionan la caña para romper la corteza y facilitar la extracción del jugo en los molinos.

El residuo, llamado bagazo, va pasando de un molino a otro para extraer la mayor cantidad de jugo posible; antes que el bagazo pase por

el último molino se le agrega agua con el propósito de mejorar la extracción de jugo y sacarosa. El jugo extraído se hace pasar por sistemas de filtración que tienen mallas encargadas de separar la mayor cantidad de bagacillo del jugo, enviando el jugo crudo hacia el proceso y retornando el bagacillo a los molinos. El jugo crudo se hace pasar por un sistema de sulfitación con el fin de evitar la producción de compuestos coloreados durante los procesos siguientes. El azufre se quema para producir dióxido de azufre (SO₂), que se pone en contacto con el jugo por medio de eyectores.

La filtración consiste en tomar los lodos y adicionarle bagacillo (partícula fina de bagazo) para darle mayor consistencia y mejorar la filtrabilidad, procesarlos en los filtros que retiran la parte líquida, denominada jugo filtrado, de lo que resulta una torta seca llamada cachaza, que es enviada al proceso de compostaje para la producción de abonos orgánicos. La meladura pasa por un proceso de sulfitación con el objetivo de remover color y con posterioridad se envía a la clarificación, que es un proceso en el que se le adiciona a la meladura ácido fosfórico, cal, pequeñas burbujas de aire micronizado y floculante para coagular y remover las impurezas.

Para la cristalización de la sacarosa se utiliza un sistema de dos templeas, que se llevan a cabo en tachos en lotes (*batch*) y uno continuo.

El azúcar seco y frío se lleva a tolvas que alimentan a las envasadoras de

azúcar en las diferentes presentaciones con que se surten los mercados nacional e internacional. Una vez envasado el azúcar se lleva a las bodegas de producto terminado donde se almacena o se carga en vehículos apropiados para su distribución (Incauca, s.f.).

5. IDENTIFICACION DE RIESGOS

5.1. Identificación preliminar en el sector azucarero

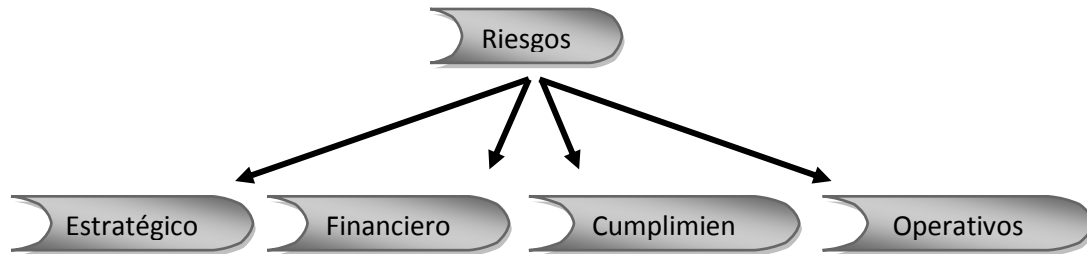
Con el fin de realizar la identificación y la medición inicial de los riesgos más relevantes para el negocio de la producción de azúcar en Colombia se contó con información tomada de las partes interesadas (*stakeholders*) del sector, lo cual se usó como base para la descripción de algunos riesgos preliminares propios del negocio en los que se desenvuelven las empresas sometidas a estudio.

4.2.1. Clasificación de riesgos del sector azucarero colombiano

El sector azucarero se encuentra expuesto a un sinnúmero de riesgos, debido a que realiza diversas actividades que implican incertidumbre. Para estudiar y dar respuestas a las mismas es necesario tener claro el entorno en que se desenvuelve el sector.

Utilizando un esquema de clasificación de riesgos, se distribuyeron en cuatro grandes grupos los riesgos existentes en el sector azucarero:

Figura 6. Riesgos del sector azucarero en Colombia



Fuente: elaboración propia -

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario realizar un análisis semicuantitativo de los riesgos, mediante un ordenamiento de las prioridades en la identificación y medición de estos, de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y con el impacto que pudieran obtener sobre el cumplimiento de los objetivos del sector.

Para la identificación y medición de los riesgos del sector azucarero, se valorara la probabilidad de ocurrencia e impacto de cada riesgo de acuerdo con una escala descriptiva. La calificación para la probabilidad y para el impacto se estableció en cinco niveles de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia de acuerdo a la tabla número 3.

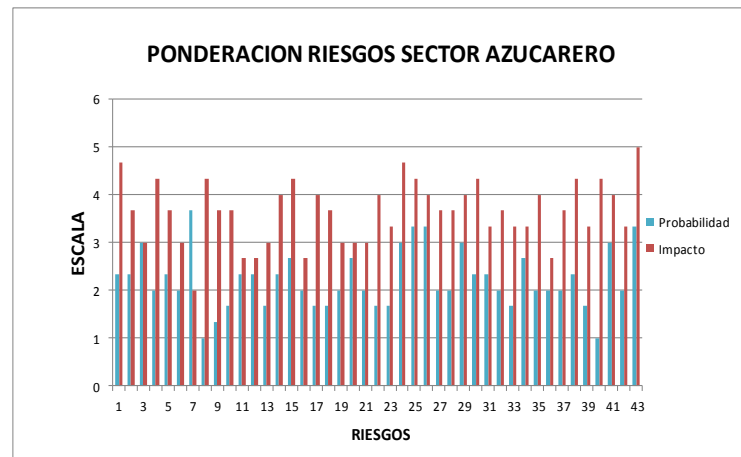
Tabla 3.Tabla de probabilidad e impacto

| PROBABILIDAD | | | IMPACTO | |
|--------------|-------------|------------|---------|----------|
| Nivel | Ocurrencia | Escala | Nivel | Magnitud |
| 1 | Remoto | 0% a 20% | 1 | Muy bajo |
| 2 | Improbable | 21% a 40% | 2 | Bajo |
| 3 | Moderado | 41% a 60% | 3 | Medio |
| 4 | Probable | 61% a 80% | 4 | Alto |
| 5 | Casi cierto | 81% a 100% | 5 | Crítico |

Fuente: elaboración propia con base en la Aplicación del estándar australiano de administración del riesgo AS/NZS 4360:1999 en la empresa Gecelca

Para la valoración de cada uno de los riesgos identificados se efectuaron técnicas de obtención de requerimientos mediante las cuales se encuestaron personas con amplios conocimientos del sector. Más tarde se multiplicó la probabilidad de ocurrencia por la magnitud del impacto para por último proceder a un proceso de ponderación con cada uno de los riesgos, como se expresa en la figura 7.

Figura 7.Ponderación de riesgos en el sector azucarero



Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se observa la matriz de riesgos ponderada por cada tipo de riesgo: estratégicos, de cumplimiento, operativos y financieros. La cual permitirá ilustrar el mapa de calor.

Tabla 4.Matriz de riesgos en el sector azucarero

| Número | Riesgo | Tipo de riesgo | Probabilidad | Impacto | Calificación |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---------|--------------|
| 1 | Aumento de costos por cambios en política económica del gobierno | Estratégico | 2 | 5 | |
| 2 | Pérdida económica por cambios en la legislación ambiental (madurante, quema, transportes, combustible, etc.) | Estratégico | 2 | 4 | |
| 3 | Sanciones legales e Indemnizaciones por daños ocasionados a terceros. | De cumplimiento | 3 | 3 | |
| 4 | Pérdidas económicas por bloqueos y paros (corteros, comunidades, camioneros, carretilleros y sindicatos) | Estratégico | 2 | 4 | |
| 5 | Pérdidas de productividad por cosecha no oportuna de caña con madurante | Estratégico | 2 | 4 | |
| 6 | Incrementos de los costos por los cambios en la legislación laboral | De cumplimiento | 2 | 3 | |
| 7 | Pérdidas económicas por quemas accidentales | Estratégico | 4 | 2 | |
| 8 | Pérdidas económicas por desastres naturales (terremoto, inundaciones, etc.) | Estratégico | 1 | 4 | |
| 9 | Pérdidas económicas por daños en la operación al usar maquinaria obsoleta | Operativo | 1 | 4 | |
| 10 | Pérdida de productividad de la cosecha por inadecuados diseños y nivelaciones del campo | Operativo | 2 | 4 | |
| 11 | Perdida de sacarosa por incrementos en los tiempos en la recogida de la caña y en los contenidos de materia extraña | Operativo | 2 | 3 | |
| 12 | Pérdida económica por la baja calidad en los cortes manual y mecánico | Operativo | 2 | 3 | |
| 13 | Pérdida económica por la alta permanencia de la caña en patios | Operativo | 2 | 3 | |
| 14 | Pérdidas por incumplimiento de las | Operativo | 2 | 4 | |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|--|
| | políticas de gobierno corporativo (filtración de información y tarifas mal aplicadas) | | | | |
| 15 | Pérdidas económicas por afectación de los fenómenos ambientales (cambio climático : fenómeno de El Niño y La Niña) | Estratégico | 3 | 4 | |
| 16 | Pérdidas económicas por asignación de labores a contratistas sin disponibilidad de equipos o implementos | Operativo | 2 | 3 | |
| 17 | Disminución de ingresos por ineficiencia en la gestión de permisos legales | De cumplimiento | 2 | 4 | |
| 18 | Pérdidas económicas por aumento de costos de financiación | Operativo | 2 | 4 | |
| 19 | Sobrecostos por ineficiencia en la ejecución de labores por horas/ha. | Operativo | 2 | 3 | |
| 20 | Sobrecostos por Incumplimiento de obligaciones laborales por parte del contratista | Operativo | 3 | 3 | |
| 21 | Pérdida económica por pago de labores con tarifa incorrecta (préstamo de implementos) | Financiero | 2 | 3 | |
| 22 | Subestimación o sobreestimación de los ingresos por ventas con precios no autorizados | Financiero | 2 | 4 | |
| 23 | Pérdidas económicas por precios de venta menores a los costos de producción | Financiero | 2 | 3 | |
| 24 | Pérdidas económicas por fluctuación de precios de venta en los mercados interno y externo | Financiero | 3 | 5 | |
| 25 | Pérdidas económicas por aumento de competidores | Estratégico | 3 | 4 | |
| 26 | Pérdidas económicas por la alta volatilidad de las tasas de cambio (diferencia en cambio) | Financiero | 3 | 4 | |
| 27 | Fugas de información confidencial que puedan afectar el poder de negociación con clientes | Operativo | 2 | 4 | |
| 28 | Sobrecosto por reprocesos administrativos | Operativo | 2 | 4 | |
| 29 | Pérdidas económicas por concentración de ventas en unos pocos clientes (diversificación de | Estratégico | 3 | 4 | |

| | | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|--|
| | clientes) | | | | |
| 30 | Pérdida de negocio en marcha por la no inversión en desarrollo de nuevos productos | Estratégico | 2 | 4 | |
| 31 | Pérdida de mercado por precios no competitivos | Estratégico | 2 | 3 | |
| 32 | Sanciones económicas por incumplimiento en características del producto establecidas con los clientes | De cumplimiento | 2 | 4 | |
| 33 | Sanciones económicas y legales por el no cumplimiento de los requisitos de transporte y ventas exigidos por el Ministerio de Justicia y el Derecho (Minderecho) | Financiero | 2 | 3 | |
| 34 | Sobrecostos por contaminación de los productos por un mal almacenamiento | Operativo | 3 | 3 | |
| 35 | Sanciones económicas por incumplimiento de la normatividad SARLAFT (Sistema de Administración de Riesgo de Lavado de Activos y de la Financiación del Terrorismo) | De cumplimiento | 2 | 4 | |
| 36 | Sobrestimación en los precios de venta por no tener precios competitivos en las materias primas | Operativo | 2 | 3 | |
| 37 | Desabastecimiento por la no diversificación de proveedores | Estratégico | 2 | 4 | |
| 38 | Pérdida de <i>good-will</i> por incumplimiento en los estándares de calidad del producto | Estratégico | 2 | 4 | |
| 39 | Pérdida de negocio en marcha por no realizar las revelaciones de acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados | Operativo | 2 | 3 | |
| 40 | Pérdidas económicas por mala calificación crediticia | Financiero | 1 | 4 | |
| 41 | Pérdidas económicas por cambios en la legislación tributaria | Financiero | 3 | 4 | |
| 42 | Pérdida de talento humano por falta de prebendas o adecuadas condiciones para el trabajador | Financiero | 2 | 3 | |
| 43 | Pérdidas económicas por problemas de liquidez | De cumplimiento | 3 | 5 | |

Fuente: elaboración propia

La figura 8 muestra el resultado de la multiplicación de probabilidad de ocurrencia por impacto.

Figura 8. Mapa de riesgos del sector azucarero

| | | | | | | |
|---------|---|--------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|
| Impacto | 5 | 1 | 24 - 43 | | | |
| | 4 | 40 | 2 - 4 - 5 - 10 - 14 - 17 - 18 - 22 - 27 - 28 - 30 - 32 - 35 - 37 - 38 | 15 - 25 - 26 - 29 - 41 | | |
| | 3 | | 11 - 12 - 13 - 16 - 19 - 21 - 23 - 31 - 33 - 39 - 42 | 3 - 20 - 34 | | |
| | 2 | | | 7 | | |
| | 1 | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Probabilidad | | | | |

Fuente: elaboración propia

6. CONTROL DE LOS RIESGOS - MITIGACION

Una vez se identificaron y valoraron los riesgos más críticos de la empresa, es necesario determinar cuáles son los controles apropiados para la mitigación de dichos riesgos lo cual evitaría que los mismos se materialicen.

De acuerdo con las características de los riesgos identificados, se debe tener en cuenta la siguiente clasificación con respecto a cada uno de ellos:

- a. Aceptar el riesgo significa adoptar una decisión informada de consentir las consecuencias y probabilidades de un riesgo en particular, sin adelantar acciones de reducción y control.
- b. Aprovechar un riesgo implica la planeación y la ejecución de medidas dirigidas a mejorar la oportunidad que pueda presentarse en una situación incierta.
- c. Evitar un riesgo conduce a tomar la decisión informada de no verse involucrado en una situación de riesgo.

- d. Mitigar, planificar y ejecutar medidas dirigidas a reducir o disminuir el riesgo.

Es importante resaltar que al atacar la causa o raíz de los riesgos se disminuye la probabilidad o impacto de alguno de ellos en forma significativa, lo que permite que no se materialicen y causen pérdidas económicas al sector. De igual forma, hace posible que el mismo se fortalezca, ya que el adecuado manejo de los riesgos genera oportunidades de mejora constantes.

CONCLUSIONES

La metodología utilizada en esta investigación permite identificar, medir y analizar el riesgo inherente que se encuentra en el entorno del sector azucarero, con lo que se evidencia la importancia de la aplicabilidad de la herramienta para el buen manejo de eventos que pueden llegar a impactar la toma de decisiones dentro de las organizaciones que conforman el gremio.

Se identificaron 43 riesgos que se valoraron con probabilidades de ocurrencia inferiores a 4 e impactos entre 3 y 4, lo que quiere decir que los últimos son de magnitudes media y alta. De lo anterior se apreció la existencia de dos riesgos críticos: pérdidas económicas por fluctuaciones de precios de venta en los mercados interno y externo y pérdidas económicas por problemas de liquidez.

Las variables como el desempleo, el empleo y el fenómeno de El Niño son variables que no afecta el comportamiento del PIB del sector azucarero, es decir, no hay evidencia de las elasticidades o relaciones lineales. Por el contrario, el fenómeno de La Niña sí tiene incidencia sobre el hecho en mención y en forma positiva en un 14%.Lo anterior permite evidenciar la dependencia o relación entre los resultados del sector azucarero en Colombia y los fenómenos macroclimáticos.

Al analizar el comportamiento del EVA durante los últimos cuatro años se encontró que el sector azucarero se encuentra destruyendo valor, ya que su costo de capital ha sido superior al ROIC y su EVA es negativo.

El presente trabajo pueda ser utilizado como base tanto para el sector azucarero como para otros que no tienen definida una estructura clara de la identificación y la medición de riesgos. A su vez, se busca que el documento pueda guiar futuras investigaciones.

Con el estudio realizado se pretende interiorizar el concepto de administración de gestión de riesgos en las empresas del gremio, a fin de que los identificados en zonas críticas puedan ser trasladados a medias y, a su vez, los de las últimas a las de bajo impacto, lo que permitirá tener un control sobre los mismos.

REFERENCIAS

- Arbeláez, M. A., Estacio, A., y Olivera, M. (2010). Impacto socioeconómico nacional y regional del sector azucarero colombiano. *Cuadernos de Fedesarrollo*, 31. Recuperado el 27 de mayo de 2015, de: <http://www.asocana.org/documentos/30112012-B93D8855-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,2D2D2D,B9B9B9.pdf>
- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar den Colombia, Asocaña (2009). *Informe general 2008-2009*. Recuperado el 16 de agosto de 2015, de: <http://www.asocana.org/modulos/documentos/8153.aspx>
- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar den Colombia, Asocaña (2012). *Informe general 2011-2012*. Recuperado el 16 de agosto de 2015, de: <http://www.asocana.org/documentos/1962012-412DCE6C-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,2D2D2D,B9B9B9.pdf>
- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar den Colombia, Asocaña (2013). *Informe general 2013-2014*. Recuperado el 2 de julio de 2015, de: <http://www.asocana.org/modulos/documentos/10572.aspx>
- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar den Colombia, Asocaña (2014). *Quiénes somos*. Recuperado el 5 de julio de 2015, de: <http://www.asocana.org/publico/info.aspx>
- Banco de la República (2015). *Boletín Económico Regional. IV trimestre de 2014. Suroccidente*. Recuperado el 16 de julio de 2015, de: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/ber_suroccidente_tri4_2014.pdf
- Banco de la República, PIB a precios constantes de 2000 grandes ramas de actividad económica, consultado el 18 de agosto de 2015, de: <http://www.banrep.gov.co/pib-base-2000>.
- Barreneche Correa, L. M., y Arenas Estrada, J. J. (2007). *Manejo de los riesgos financieros en la valoración de empresas*. Medellín: Universidad de Medellín, trabajo de grado para optar al título de especialista en finanzas y mercado de capitales.
- Becerra, S., Castaño, P., & Medina V.J., (2014). *Prospectiva y política pública para el cambio estructural en América Latina y el Caribe*, Libros de la CEPAL, N° 129 (LC/G.2622-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado el 21 de septiembre de 2015 en: <file:///C:/Users/admin/Downloa>

ds/ProspectivaypoliticaPublica.pdf

ito/Handout_Simulacion_y_RISK_06.pdf.

Cañas Pacheco, L. E. (2009). Gestión de riesgo. Desarrollo e implementación de sistemas de gestión de riesgos. Recuperado el 25 de mayo de 2015, de: <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/790395247.pdf>.

Centro Nacional de Productividad (CNP) Colombia (2002). El conglomerado del azúcar del Valle del Cauca, Colombia. *Serie Desarrollo Productivo*, 134. Santiago de Chile: CEPAL / ECLAC. Recuperado el 15 de julio de 2015, de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4523/S0212973_es.pdf?sequence=1

Cuello Lascano, R., Pallares Cano, L. V., y Wehdeking Arcieri, E. (2008). Aplicación del estándar australiano de administración del riesgo AS/NZS 4360:1999 en la empresa GECELCA. *Pensamiento y gestión*, 25, 94-112. Recuperado el 28 de mayo de 2015, de: <http://www.redalyc.org/pdf/646/64612241006.pdf>

Fiorito, F. (2006). La simulación como una herramienta para el manejo de la incertidumbre. Recuperado el 22 de mayo de 2015 de: <http://www.ucema.edu.ar/u/ffior>

Incauca S. A. (s.f.). *Calentamiento y clarificación*. Recuperado el 17 de julio de 2015, de: <http://www.incauca.com/content/Calentamiento-y-Clarificaci-n#menu-878>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC (2009). Norma técnica colombiana NTC-ISO 31000. Gestión de riesgos. Principios y directrices. Recuperado el 20 de mayo de 2015, de: <http://tienda.icontec.org/brief/NTC-ISO31000.pdf>

Organización Mundial del Azúcar (OIA) (2014, febrero). Quarterly Market Outlook, MECAS (14)02. Recuperado el 12 de junio de 2015, de: http://www.sugaronline.com/website_contents/view/1228613

Quintero Gil, A. (2012). *Modelo para la administración de riesgo operativo en los procesos de la pequeña empresa prestadora de servicios financieros*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Administrativa, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Envigado, Colombia. Recuperado el 18 de mayo de 2015, de: <http://repository.eia.edu.co/>

bitstream/11190/372/1/ADMOO794.pdf

Quintero, F. (2014, 5 de abril). Con caña, el Valle no será sostenible al 2065. *La palabra* (Cali: Universidad del Valle). Recuperado el 17 de mayo de 2015, de: http://lapalabra.univalle.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=398:can-edicion-259&catid=18:ciudad

Zvaigne, A (2008). Risk diversification strategies of Latvian rural tourism enterprises. Recuperado el 15 de mayo de 2015 de: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nslzSyVJvtoJ:www3.acadlib.lv/greydoc/Zvaigznes_disertacija/Zvaigzne_ang.doc+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co.

Anexo

En el anexo se aprecia el modelo de regresión lineal en el cual se tuvieron en cuenta como variable dependiente el PIB del sector azucarero y como independientes el empleo, el desempleo, el fenómeno de El Niño y el fenómeno de La Niña, con el fin de apreciar la importancia que tienen los distintos cambios climáticos para el sector azucarero en Colombia.

Dependent Variable: LOG(PIB_AZUCARERO)

Method: LeastSquares

Date: 08/18/15 Time: 14:46

Sample: 1 14

Included observations: 14

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------|
| C | 5.538484 | 0.689543 | 8.032114 | 0.0000 |
| EMPLEO | -0.012981 | 0.009881 | -1.313832 | 0.2214 |
| DESEMPLEO | -0.011231 | 0.013473 | -0.833592 | 0.4261 |
| NINO | -0.032499 | 0.043291 | -0.750703 | 0.4720 |
| NINA | 0.141909 | 0.040462 | 3.507212 | 0.0066 |
| R-squared | 0.625275 | Mean dependentvar | | 4.630608 |
| Adjusted R-squared | 0.458730 | S.D. dependentvar | | 0.067732 |
| S.E. of regression | 0.049831 | Akaikeinfocriterion | | -2.887910 |
| Sum squaredresid | 0.022348 | Schwarzcriterion | | -2.659675 |
| Log likelihood | 25.21537 | Hannan-Quinncrier. | | -2.909037 |
| F-statistic | 3.754400 | Durbin-Watson stat | | 2.558816 |
| Prob(F-statistic) | 0.046032 | | | |