

Universidad del Rosario



Diego F. Vega Rojas

Estado de Salud y Factores de Riesgo en los Estados
Financieros del Sector de Extracción de Petróleo
Crudo y Gas Natural en Colombia

Estudios Aplicados

Bogotá D.C., Julio de 201

Universidad del Rosario



Diego F. Vega Rojas

Estado de Salud y Factores de Riesgo en los Estados
Financieros del Sector de Extracción de Petróleo
Crudo y Gas Natural en Colombia

Estudios Aplicados

Tutor: Fernando Juárez Acosta

Bogotá D.C., Julio de 2013

CONTENIDO

GLOSARIO	4
RESÚMEN	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2. JUSTIFICACIÓN	8
1.3. OBJETIVOS	10
1.4. ALCANCE Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO DEL PROFESOR	11
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL	12
2.1. EL SECTOR DE PETRÓLEO CRUDO Y GAS NATURAL	12
2.2. RIESGO	16
2.2.1. <i>Riesgo, Fraude y Estados Financieros</i>	19
2.2.2. <i>Riesgo de Mercado</i>	21
2.2.3. <i>Riesgo de Exploración</i>	22
2.2.4. <i>Riesgo Climático</i>	23
2.2.5. <i>Riesgo Social y Ambiental</i>	25
2.2.6. <i>Riesgo Legal, Regulatorio y Político</i>	27
2.2.7. <i>Riesgo de Bancarrota</i>	28
2.2.8. <i>Riesgo Epidemiológico y Salud Financiera</i>	29
3. MARCO METODOLÓGICO	32
4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	32
5. CONCLUSIONES	38
6. RECOMENDACIONES	38
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

GLOSARIO

Bancarrota: declaración legal en donde una persona o una corporación se encuentra insolvente y no puede pagar sus obligaciones financieras.

Derivados Financieros: instrumento financiero (o, simplemente un acuerdo entre dos partes) que tiene valor, basándose en el valor futuro esperado de los movimientos de precios del activo al cual éste está atado, activo subyacente, como una acción o una divisa. Hay muchos tipos de derivados, entre ellos los swaps, futuros y las opciones.

Downstream: es un término utilizado para referirse a la refinería del petróleo como también a la venta y distribución del gas natural y productos derivados del petróleo como gasolina, diesel, asfalto, lubricantes, caucho sintético, plásticos, fertilizantes, fármacos, pesticidas, etc.

EBITDA: iniciales de utilidades antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización (por sus siglas en ingles de Earnings Before Interest, Tax, Depreciation, and Amortization). Es una medida que se calcula exactamente como se menciona. Todos los intereses, impuesto de utilidades, depreciación y amortización se retiran de las utilidades netas.

Epidemiología: es el estudio de patrones de salud y enfermedades y factores asociados a nivel poblacional. También, es el método básico para la investigación de la salud pública y ayuda a la medicina basada en evidencia a identificar factores de riesgo de enfermedades y a su vez a determinar tratamientos y medicina preventiva.

GNL: gas natural licuado es gas natural (metano predominantemente) que ha sido convertido temporalmente en líquido para almacenar o transportar. El volumen del GNL tiene aproximadamente 1/600 del volumen que ocupa el gas natural en forma gaseosa. Es inodoro, incoloro, no tóxico y no corrosivo.

Liquidez: en el contexto de una corporación, la habilidad o capacidad de ésta de cumplir con sus obligaciones de corto plazo se denomina liquidez. También, ésta puede ser calculada o medida mediante razones de liquidez como la razón corriente, prueba ácida y la razón de efectivo.

Razón Financiera: es la división de un ítem de los estados financieros por otro. Éstas razones financieras, o ratios financieros, son muy comunes en los análisis fundamentales, donde se investiga la salud financiera de las compañías.

Riesgo: se define como la posibilidad de pérdida o daño. También, en finanzas como se define como el grado de incertidumbre en el rendimiento de un activo, es decir, la posibilidad de que el retorno actual de una inversión resulte ser diferente de su retorno esperado.

Salud Financiera: es una forma de medir la situación financiera general de una persona o una compañía que incluye la cantidad de activos que ésta posee, sus pasivos y los flujos de efectivo que ésta tiene para responder a sus actividades ordinarias.

Upstream: es el término utilizado para referirse a la exploración y producción de petróleo y gas natural. Esto incluye la exploración de yacimientos subterráneos y subacuáticos de hidrocarburos, perforación de los campos de exploración y subsecuentemente operan dichos yacimientos para traer el petróleo y/o el gas natural a la superficie.

RESÚMEN

El objetivo de esta investigación es determinar el estado de salud y el riesgo existente en los Estados Financieros del Sector del sector de extracción de petróleo crudo y gas natural en Colombia. Esto permitirá clasificar a las compañías de dicho sector según estas variables. La importancia del sector energético en la economía colombiana y su magnitud y tamaño en la economía mundial explican la relevancia de su investigación en términos de riesgo y perdurabilidad.

El proyecto estará fundamentado teóricamente en los conceptos de riesgo epidemiológico y salud financiera, así como en el uso de las razones financieras como medida y base de la gestión financiera de las empresas del sector energético en Colombia. Adicionalmente, la metodología que se llevará a cabo será cuantitativa, apoyándose en modelos de salud y epidemiológicos de las ciencias de la salud.

Finalmente, esta investigación contribuirá al grupo de investigación en perdurabilidad empresarial mediante la línea de gerencia aportando conocimiento e información del sector energético teniendo en cuenta la relación entre riesgo, salud financiera y perdurabilidad. Así, al aportar los resultados de esta investigación se logrará contribuir al objetivo de la línea de gerencia el cual es identificar oportunidades gerenciales para las organizaciones que privilegien su tránsito hacia la denominada sociedad del conocimiento.

Palabras clave: salud, riesgo, estados financieros, petróleo, gas natural.

ABSTRACT

The main objective of this investigation is to determine the health and risk that are present in the financial statements of the oil and natural gas extraction industry in Colombia. This will allow us to classify these companies according to these variables. The importance of the hydrocarbon energy industry in Colombian economy and its magnitude and size in world economy explain the relevance of its investigation in terms of risk and perdurability.

The investigation project will be theoretically founded on the concepts of epidemiological risk and financial health, also on the use of financial ratios as measurement and base of the financial management of the enterprises in the industry. Furthermore, the methodology employed in this investigation will be quantitative, supported by models of health and epidemiology from health sciences.

Finally, this investigation will contribute to the group of investigation on enterprise perdurability through the management line, providing knowledge and information from the hydrocarbon extraction sector considering the relationship between risk, financial health, and perdurability. Thus, while providing the results of this investigation, a contribution to the main objective of the management line will be achieved, this is to identify the managerial opportunities to the organization that promote its path to the denominated knowledge society.

Key words: health, risk, financial statements, crude oil, natural gas.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

¿Cuáles son el estado de salud y los factores de riesgo en los estados financieros del sector de extracción de petróleo crudo y gas natural en Colombia?

1.2. Justificación

De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency [IEA]), la oferta de energía se encuentra distribuida por crudo en un 32.4%, gas natural 21.4%, carbón 27.3% y el 18.9% restante se encuentra distribuido en energía nuclear, hidroeléctrica, biocombustibles y desperdicios y otras fuentes con menor participación. En comparación con la década de los 70s, la oferta de crudo ha perdido participación en la oferta total de energía pasando del 46.1% en 1973 al 32.4% en 2010 (P. 6). Como consecuencia, el gas natural, la energía nuclear y el carbón aumentaron su participación desde la misma fecha (P. 6).

Con base en los datos de la IEA, también se encuentra que los principales productores de crudo son, a datos de 2011, Arabia Saudita, Rusia, Estados Unidos, Irán y China con porcentajes de la producción mundial de 12.9, 12.7, 8.6, 5.4 y 5.1 respectivamente y los principales importadores de crudo son Estados Unidos, China, Japón e India (P. 11). En cuanto al gas natural, los principales productores, con datos de 2011, son Rusia, Estados Unidos, Canadá, Qatar e Irán, con porcentajes de la producción mundial de 20.0, 19.2, 4.7, 4.5 y 4.4 respectivamente y los principales importadores de gas natural son Japón, Italia, Alemania y Estados Unidos (P. 13). Asimismo, haciendo referencia a los costos, el medio oriente posee una enorme ventaja frente a las demás regiones productoras pues posee los menores costos de exploración, teniendo en cuenta que en 2005 los costos de exploración en medio oriente representaban el 8% de los costos de exploración en alta mar en Estados Unidos (Seljom & Rosenberg, 2011).

Para la demanda de energía, el consumo, por tipo de fuente energética fue distribuido en 2010 en un 41.2% de crudo, un 15.2% de gas natural, un 17.7% de electricidad y el 26% restante entre carbón, biocombustibles, desperdicios y otras fuentes de energía, según datos de la IEA (P. 28). Desde 1973, los cambios principales en la distribución del consumo están dados principalmente en una reducción de la participación del crudo del 48.1% en 1973 al 41.2% en 2010 (P. 28). También, un cambio importante en el consumo fue un incremento substancial en la participación de la energía eléctrica de 0.4% en el 73 a 17.7% en el 2010, de acuerdo a la IEA.

En Colombia, la industria de crudo y gas natural ha presentado un importante crecimiento desde el año 2000, de acuerdo al reporte del tercer trimestre de Business Monitor International en donde también establecen que esta tendencia seguirá manteniéndose a lo largo de las proyecciones a diez años realizadas por este organismo y estableciendo que para 2013 la producción de crudo sobrepasará el millón de barriles por día (Business Monitor International [BMI], 2012). Asimismo, BMI atribuye esta tendencia de alto crecimiento en el sector a los avances en materia de seguridad que han permitido la expansión de las actividades de exploración y mejoramiento de la infraestructura.

Las proyecciones de oferta y demanda en Colombia realizadas por BMI para el crudo indicaron que la producción promedio en 2012 fue de 990,000 barriles por día en promedio y se estima que para el 2018 la producción tope será aproximadamente de 1.46 millones de barriles por día (Business Monitor International, 2012). Por otro lado, el consumo doméstico de crudo tiende a aumentar aún cuando el crecimiento del PIB no es del todo sólido (Business Monitor International, 2012). La demanda se estima ha sido de 298,000 barriles por día en 2011 y se cree que crezca entre el 1.5-2.5% por año, alcanzando 337,000 barriles por día en 2016 y 381,000 barriles por día para 2021 (Business Monitor International, 2012).

En cuanto a la producción de gas natural, BMI estima que para el 2016 la oferta alcanzará los 13.5bcm (billones de metros cúbicos) por encima de los 11.0bcm en 2011, un incremento del 22.7% (Business Monitor International, 2012). Sin embargo, se hace referencia a un riesgo de sobreproducción en donde su impacto depende del descubrimiento de nuevos mercados tanto domésticos como internacionales para hacer productivo el exceso de oferta de gas natural (Business Monitor International, 2012). Para lo anterior, el gobierno desarrolló el Plan de Masificación de Gas Natural en donde se busca incrementar la demanda de gas natural principalmente para generación eléctrica y transporte público (Business Monitor International, 2012). Dado el plan de acción, la demanda podría expandirse en promedio en 3.5% por año, de un estimado de 9.35bcm en 2011 a 10.84bcm en 2016, indicando que la producción debería por lo menos suplir el crecimiento en la demanda (Business Monitor International, 2012).

Dado lo anterior, investigar el riesgo financiero existente en el sector mediante análisis epidemiológicos resulta de gran interés teniendo en cuenta la importancia de este sector en la economía colombiana, pues para 2012 el 54% de la IED (Inversión Extranjera Directa) pertenecía a petróleo, minas y canteras (Banco de la República, 2013).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Identificar cuáles son el estado de salud y los factores de riesgo en los estados financieros del sector de extracción de petróleo crudo y gas natural en Colombia.

1.3.2. Objetivos Específicos

- 1.3.2.1.** Identificar los factores de riesgo a los que se expone el sector de extracción de petróleo crudo y gas natural en Colombia.

1.3.2.2. Identificar los ratios financieros que determinan el estado de salud financiera en las empresas.

1.4. Alcance y Vinculación con el Proyecto del Profesor

Este proyecto de investigación está enfocado al análisis de los modelos que sustentan las prácticas financieras de las organizaciones y su objetivo general es la revisión de las prácticas y modelos utilizados en las áreas de las finanzas corporativas, utilizando diversas aproximaciones teóricas y metodológicas, para obtener nuevos modelos que expliquen los fenómenos financieros. Para lograrlo, se van a utilizar métodos empíricos y subjetivos, cuantitativos y cualitativos, como también distintos diseños de investigación. A través de estas metodologías, se abordarán aspectos de riesgo y salud financiera, prácticas contables en los estados financieros, relaciones entre indicadores de liquidez, rentabilidad y perdurabilidad y, finalmente, la forma en la cual se interpretan los datos financieros desde el análisis y la práctica gerencial (Juarez, 2012).

Además, esta investigación dará una perspectiva de perdurabilidad en el sector energético pues se está midiendo la salud financiera y el riesgo epidemiológico en las empresas pertenecientes a ese sector. Esto se relaciona con el GIPE ya que éste busca explicar la administración desde la dirección y la gerencia. Siendo esta investigación perteneciente a la línea de gerencia, el núcleo investigativo se centrará en la gestión financiera del sector energético pues, como se ha dicho previamente, se utilizarán razones financieras para visualizar y medir el performance de las empresas de ese sector en Colombia y así determinar si se encuentran en riesgo de bancarrota, su salud financiera, y por ende su relación con la perdurabilidad.

La línea que tomará esta investigación será de gerencia. Teniendo en cuenta su objetivo, identificar oportunidades gerenciales para las organizaciones que privilegien su tránsito hacia la denominada sociedad del conocimiento, esta investigación permitirá contribuir aportando información que permita plantear escenarios estratégicos y fundamentos para

toma de decisiones gerenciales, ya que muestra un benchmark del sector energético como tal, indicando debilidades y fortalezas, en términos de razones financieras, de cada empresa perteneciente al sector energético.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL

2.1. El Sector de Petróleo Crudo y Gas Natural

En cuanto al sector petrolero (Altman & Narayanan, 1996), se estima que la región con la mayor cantidad de recursos es el medio oriente pues tiene aproximadamente un 50% de los recursos mundiales. Además, esta región es la que tiene la mayor producción de crudo con cerca del 30% de la producción mundial (Seljom & Rosenberg, 2011). Por otro lado, Rusia es una gran potencia en producción de gas y crudo. En el 2008, Rusia ocupó el primer lugar en producción mundial de crudo y hoy es el país con mayor número de reservas de gas probadas, es el principal exportador de gas natural, el segundo país exportador de crudo y el tercero con mayor consumo de energía mientras que China se convierte en uno de los principales consumidores de energía, esto lleva a que hoy en día se comiencen importantes acercamientos entre estas dos naciones para lograr sinergias que les permitan mayor desarrollo y sostenibilidad (Holtzinger, 2010).

Con referencia al empleo, para la industria energética, particularmente en petróleo crudo y gas natural, están incluidos trabajos en exploración, extracción, actividades de refinería y operaciones de oleoductos. La mayoría de los empleos demandados por esta industria se encuentran en las actividades de exploración y extracción (Seninger, 1997). Así mismo, se ha encontrado que la satisfacción de trabajo y la motivación tienen un mayor grado en las empresas pequeñas en comparación con las grandes potencias en esta industria, se sugiere que esto se deba a las políticas de “downsizing” de las grandes compañías mientras que en las compañías pequeñas se reestructura o se redefinen los roles de empleo (Andersson, Chawla, & Khan, 2009).

Adicionalmente, la industria de crudo ha enfrentado varios problemas relacionados con comportamiento discriminatorio de sus empleados tanto en materia de etnias como del género femenino. Este comportamiento ha generado costos de millones de dólares para la industria y hoy en día las corporaciones operando en esta industria deben tomar medidas y precauciones para evitar demandas legales y estrés emocional a sus trabajadores (Osborn & Kleiner, 2005)

Por otro lado, la producción convencional de crudo y gas natural se ha incrementado históricamente debido al crecimiento de la demanda. La producción se puede dividir en dos, primaria y secundaria, donde la primaria consiste de la extracción, separación y la purificación del crudo y el gas natural para luego proceder a la producción secundaria, procesar y exportar, como las refinarias y las plantas de gas natural licuado (Seljom & Rosenberg, 2011).

En cuanto a la exploración, desde que ésta dejó de estar enfocada en la tierra firme y cambió a la búsqueda de reservas en mar adentro, hace cerca de 50 años, la exploración se ha llevado a cabo en aguas cada vez más profundas (Khalid, 2006). Los estándares de la industria establecen que las aguas profundas son aquellas áreas que tienen profundidades de entre 200 y 1000 metros, mientras que aguas ultra profundas tienen profundidades mayores a 1000 metros (Khalid, 2006).

Por otra parte, en el proceso de extracción se encuentra un producto adicional en la extracción de hidrocarburo, agua subterránea, y se debe a que muchas de las formaciones geológicas donde se encuentran el crudo y el gas natural contienen a su vez este subproducto (Thorne & Caile, 2013). Así mismo, en el proceso de extracción, en las últimas décadas ha habido avances tecnológicos importantes que permiten un desarrollo de reducción de costos en el proceso de producción como la producción de agua subterránea lo que finalmente generará un incremento en la producción de crudo y gas natural (Seljom & Rosenberg, 2011)

Por otro lado, en la producción de gas natural el proceso de separación del dióxido de carbono se realiza usualmente en tierra firme o en unidades mar adentro fijas que produzcan, almacenen y descarguen o también en unidades flotantes que produzcan, almacenen y descarguen (LePree, 2012). Esto se logra mediante tecnologías de membrana las cuales realizan el trabajo ofreciendo ventajas económicas por su simplicidad ya que no requieren de un alto nivel técnico para ser operado ni mantenido (LePree, 2012). La separación mediante membranas es intrínsecamente eficiente, la mayoría de todos los procesos de separación en un sistema biológico con vida se realizan mediante membranas (Liu, et al., 2009) y la industria de extracción de gas natural ha replicado este proceso.

En la industria de crudo y gas natural, uno de los desafíos más grandes actualmente es la capacidad de cumplir con especificaciones de combustibles más rigurosas, las cuales requieren recuperar el hidrógeno de los residuos del proceso de extracción (LePree, 2012). Para ello, los sistemas de membrana y las unidades de absorción de presión oscilante (pressure swing absorption, [PSA]) son las opciones existentes, donde las unidades PSA otorgan mayor pureza pero un nivel de presión más bajo, mientras que las membranas ofrecen mayor presión pero un nivel de pureza más bajo (LePree, 2012). De igual forma, el sulfuro es otro elemento que requiere ser removido de los residuos de la extracción del gas natural y el crudo, debido a su impacto contaminante y el impacto negativo sobre las propiedades de combustión de los combustibles fósiles (Engel, 2013).

Además, en cuanto a las actividades de refinamiento, las refinerías de petróleo alrededor del mundo enfrentan una gran incertidumbre frente al futuro de los márgenes de utilidad del negocio de la refinería, los precios del crudo y los costos de proyectos. Adicional a esto, la reducción de sulfuro requerida en la actualidad ha hecho que se necesiten mayores inversiones y costos (Nakamura, 2009). Además, cabe resaltar que las refinerías de crudo son una de las principales fuentes de polución estática junto con las plantas químicas, las plantas cuya fuente de energía es el carbón, plantas de metales y otras

industrias pesadas, lo que indica que las refinerías son grandes contribuidores del total de emisiones de gases del efecto invernadero (Mekaroonreung & Johnson, 2010).

Adicionalmente, el gas natural es tradicionalmente transportado de países productores a consumidores a través de gasoductos, como el caso de Rusia y la región Caspia, y por lo general se debe atravesar varios países antes de que el producto llegue a su destino (Gkonis & Psaraftis, 2009). Para evitar lo anterior, existe una tecnología que licúa el gas a una temperatura de -161°C y permite que éste reduzca su volumen en cerca de 600 veces. Luego, el gas licuado es almacenado en tanques criogénicos y de esta forma puede ser transportado vía marítima. Esta cadena de licuación del gas contiene plantas, por lo general localizadas cerca de los puertos, para prepararlo para exportación (Gkonis & Psaraftis, 2009).

También, el proyecto tradicional de gas natural licuado (Liquefied natural gas, [LNG]) es descrito como una cadena donde su éxito está en riesgo de una posible falla de su enlace más débil, donde por lo general existen de cuatro a cinco enlaces de esta cadena; desarrollo de campo, gasoducto a la costa, la planta de licuación, el transporte de tanques y el terminal de regasificación (Jensen, 2003). Cada elemento mencionado anteriormente requiere de gran inversión de capital y la inversión no se convierte en ingreso sino hasta que el ciclo ha sido completado, ya que cualquier ruptura de la cadena o demoras en el proceso llevarán a adversidades en la recuperación de la inversión y la tasa interna de retorno (Jensen, 2003).

Por otra parte, la demanda global para el crudo y el gas natural se está expandiendo, estimulada principalmente por un incremento mundial en la necesidad de electricidad y transporte (Brothers, 1997). También, se habla de un incremento predominante de la demanda en las economías emergentes y países en vías al desarrollo y en un menor nivel en los países industrializados (Rustamov & Stergiopoulos, 2011).

Por el lado de los costos en la industria de crudo y gas natural, la exploración y la producción generan cuatro categorías principales de la estructura de costos: la primera y segunda categoría hacen referencia a los costos de licitaciones y licencias de exploración y en segundo lugar a los costos de geológicos y geofísicos, perforaciones exploratorias y demás (Johnston, 2005). En la tercera y cuarta categoría se encuentran los costos de desarrollo, asociados con el desarrollo de las reservas, los costos de perforaciones no exploratorias, almacenamiento e instalaciones para el procesamiento del producto y, en cuarto lugar, los costos operativos son aquellos que son requeridos para traer el crudo y el gas natural a la superficie, procesarlo, transportarlo, etc. (Johnston, 2005).

Así mismo, los costos de producción se han reducido para el periodo entre 1990 y 2000 y se han incrementa entre el 2000 y el 2006, donde en este último, los costos de producción en Estados Unidos se han incrementado en un 92 por ciento, mientras que en el resto del mundo se han incrementado alrededor del 42 por ciento (Seljom & Rosenberg, 2011). Adicionalmente, los costos de exploración también se han incrementado en la última década debido principalmente a la caída en las adiciones a las reservas y el crecimiento de los gastos de desarrollo, donde las regiones con los mayores incrementos en costos de exploración son Europa (122 por ciento), EEUU tierra adentro (61 por ciento), otros países orientales (60 por ciento) y África (58 por ciento) (Seljom & Rosenberg, 2011).

2.2. Riesgo

En la industria energética, como en todas las industrias, existen diferentes tipos de riesgo pues éste es cualquier incertidumbre que, de ocurrir, puede afectar uno o más objetivos de cualquier proyecto (Schroeder & Jackson, 2007). La definición de riesgo puede ser un tanto ambigua y en la actualidad puede estar cambiando tanto su significado como la administración del riesgo debido en parte a la gran atención que se le ha prestado a los riesgos financieros en la mayoría de organizaciones (Miccolis, 1996).

La definición apropiada de riesgo debe incluir riesgos relacionados con la propiedad (infraestructura y demás) y riesgos de pérdidas de personal humano y también riesgos financieros y de mercado; debe haber una fusión de los diferentes tipos de riesgos que afecten a un negocio o una industria en particular (Miccolis, 1996). Además de los riesgos financieros y cuantitativos descritos anteriormente, se deben tener en cuenta los riesgos para la seguridad del personal, donde el daño es medido en número de vidas por evento, y el riesgo ambiental, donde el daño es medido por los elementos empleados para reparar el ambiente afectado, el impacto y la contingencia generada (Carpignano, Nironi, & Ganci, 2011).

Además, las finanzas y la estadística proveen una definición de riesgo objetiva y esta es que el riesgo es la variación del resultado esperado a lo largo del tiempo. Así, el resultado esperado puede ser razonablemente el promedio de situaciones previas para pronosticar resultados futuros (Kallman, 2005). También, el riesgo no sólo debe verse como una posibilidad de consecuencias negativas para aquellos que se exponen a él, el riesgo es a su vez la razón para obtener altos retornos para quienes lo usan a su favor (Damodaran, 2005). Del mismo modo, para que las organizaciones sean más inteligentes en términos de riesgo, éstas deben entender que existen dos lados del riesgo; el primero es aquel que atenta o amenaza el negocio o la empresa; y el segundo hace referencia a la toma de riesgos que generan retornos (Ristuccia & Epps, 2009).

Retomando lo mencionado por Kallman, el resultado o valor esperado puede ser determinado de varias formas, aunque un simple promedio aritmético puede ser suficiente y para ello se deben sumar los valores observados en el pasado y dividirlo en el número de observaciones (Kallman, 2005). De la misma manera, muchos gerentes de riesgo evalúan el riesgo mediante promedios, o a lo que se refieren técnicamente como valores esperados, los cuales son calculados mediante la multiplicación de las probabilidades de pérdida por el valor potencial de la pérdida (Jablonowski M. , 2004).

Intuitivamente, el valor esperado lo que indica es que si las condiciones pasadas son las mismas que las actuales, entonces el gerente de riesgo puede esperar razonablemente que el promedio de los resultados del pasado va a ser igual a la media (Kallman, 2005). En muchos casos, este método de determinar la media o valor esperado es un estimado válido aunque, si las condiciones han cambiado, existen métodos alternativos para estimar el valor esperado (Kallman, 2005). De igual forma, puede decirse que en aquellos casos donde no se presenta incertidumbre, tampoco se presentará riesgo (Jia, Dyer, & Butler, 1999).

De acuerdo a la teoría de riesgo individual, es decir una sola variable, el riesgo de enfrentar una pérdida aleatoria es medido por la varianza de la distribución de las pérdidas (Hickman & Zahn, 1966). Por esto, los gerentes de riesgo quieren saber el rango de resultados y la diferencia promedio (o desviación estándar) entre ellos. El cuadrado de la desviación estándar es la varianza y estos dos estadísticos brindan al gerente de riesgo información de mucho valor para entender la situación de riesgo a la cual se enfrenta (Kallman, 2005). Así pues, la varianza es una medida de riesgo muy conveniente ya que permite un fácil y natural orden de riesgos y puede ser utilizada para realizar declaraciones probabilísticas acerca de futuros resultados o riesgos (Hickman & Zahn, 1966).

Por otro lado, además de utilizar la varianza como medida de riesgo, también se puede utilizar el análisis de sensibilidad, pues éste representa la investigación de ciertos factores, posibles modificaciones o errores que puedan impactar al sistema, en este caso una organización. Por esto, el análisis de sensibilidad es una medida de riesgo en correlación con los desempeños del sistema (Pavaloaia, 2009). Por esto, una alternativa para los gerentes de riesgo es utilizar modelos que permitan realizar análisis de sensibilidad y de esta forma administrar y no sólo reducir el riesgo (Eschenbach, 1996).

Finalmente, la conceptualización de riesgo puede definirse como la posibilidad de pérdida o daño, un reconocimiento cognitivo que involucra pensamiento y percepción

acerca de sí mismo y/u otros, y el proceso de toma de decisiones basado en la probabilidad o en la ponderación de las posibilidades o potencialidades (Shattell, 2004).

2.2.1. Riesgo, Fraude y Estados Financieros

Existen diferentes tipos de riesgo a los que las empresas pueden enfrentarse (Gupta, 2011). Un riesgo que se hace más persistente en el sector de energético es el de fraude en los estados financieros, debido a que las reservas probadas y probables son un componente fácilmente manipulable (Skousen & Wright, 2008). También, el componente mencionado anteriormente en algunos mercados es prohibido de ser publicado en los estados financieros y esto genera una ineficiencia en los mercados afectando el precio de valoración de mercado, generando un riesgo de mercado adicional (Donker, Ng, & Rai, 2006). Asimismo, otro riesgo al que se enfrenta la industria energética es al riesgo de valoración de sus exploraciones, ya que estas tienen probabilidades de ser exitosas o no (incertidumbre) y por esto el valor esperado de una exploración de un proyecto muchas veces es sobreestimado (Stauffer, 2002).

La crisis en los mercados financieros del 2008 ha dejado muchos cuestionamientos acerca de qué tipo de negocios son vulnerables al fraude y manipulación de los estados financieros por parte de los presidentes o administradores para incrementar sus bonificaciones y sesgar la información a sus inversionistas y acreedores. El resultado de lo anterior es una pérdida en la confianza del público en los estados financieros auditados y en la contabilidad financiera en general (Skousen & Wright, 2008).

La falsificación de estados financieros consiste en manipular elementos para sobreestimar los activos, las ventas o utilidades, o subestimar los pasivos, gastos o pérdidas (Spathis, 2002). Además de los costos directos asociados a este tipo de fraude, estas actividades ilícitas afectan negativamente a los empleados e inversionistas y erosionan la confiabilidad de los estados financieros de las corporaciones, lo que resulta en altos costos de transacción y mercados menos eficientes (Perols, 2011). Por ello, la alta

incidencia del fraude es de mucha relevancia para los inversionistas ya que esto puede tener un impacto negativo en la existencia de una compañía así como de su valor de mercado (Hogan, Rezaee, Riley, & Velury, 2008).

El fraude en los estados financieros ha tenido el impacto monetario más importante en las compañías en comparación con otras categorías de fraude (Roxas, 2011). Por eso, es importante identificar los factores de riesgo de fraude de los cuales se establece que los fraudes tienen tres componentes en común: en donde el primero, presión, hace referencia a los incentivos que pueda tener la administración o los empleados que generen una motivación para realizar un fraude (Skousen & Wright, 2008). En segundo y tercer lugar, se hace referencia a la ausencia de controles o regulación ineficiente que generan la oportunidad para que el fraude sea realizado y, en tercer lugar, se establece que quienes se involucran en un fraude racionalizan un acto fraudulento como consistente con su código de ética personal (Skousen & Wright, 2008).

También, los escándalos de Enron y WorldCom generaron un incremento en las regulaciones y auditorías internas e incentivaron a las organizaciones a tomarse el fraude de estados financieros con mayor seriedad aunque, a pesar de todos los esfuerzos y regulaciones aún más estrictas, el fraude en estados financieros continúa siendo un asunto muy relevante (Hauser, 2008). Así como Dorminey, Fleming, Kranacher y Riley (2012) lo indican, el fraude continúa siendo una relevancia presente para los contadores, auditores y profesionales antifraude ya que se ha estimado que el costo anual de fraudes se acerca al 5% de los ingresos brutos de las organizaciones y puede llegar a los US\$ 3.5 trillones a nivel mundial.

En un estudio realizado por (Skousen & Wright, 2008), se encontró evidencia estadística en el periodo de 1990-2007 que las empresas del sector de crudo y gas natural tenían un riesgo más elevado en realizar fraudes en los estados financieros. Esto se da principalmente ya que a diferencia de las otras industrias, el crudo y gas natural, como se menciona anteriormente, reporta en sus estados financieras un segundo conjunto de

información en referencia a sus reservas probadas y ambos conjuntos de información son potencialmente manipulables.

2.2.2. Riesgo de Mercado

El valor de una compañía de exploración y producción depende primordialmente de las reservas de crudo y gas natural que posea, su producción anticipada, la proyección de precios de la materia prima y los costos operativos y de desarrollo (Jenson & Bedwell, 2012).

Las empresas del sector energético tradicional presentan un mayor grado de exposición al riesgo de mercado (Ortas & Moseñe, 2011). Lo anterior significa que dichas empresas presentan mayor sensibilidad a los precios del mercado y que esa sensibilidad se denomina beta (β), en donde betas mayores a 1.0 presentan variaciones por encima de la variación del mercado y con la misma dirección (Brealey & Myers, 2003). Esa sensibilidad impacta con más fuerza a las empresas del sector energético tradicional, petróleo y gas, en comparación con aquellas que también se encuentran en el sector energético pero diferenciadas por el desarrollo de energías renovables (Ortas & Moseñe, 2011).

De acuerdo a las dinámicas de la industria petrolera, caracterizada por ser de rápido crecimiento, frecuentes fusiones y adquisiciones, y con gran tendencia al multinacionalismo, aún cuando estas diferencias en las políticas públicas entre países tienden a disminuir en el futuro, hoy su impacto es muy significativo (Boudreaux, Boudreaux, Watson, & Lewis, 2003).

En las últimas dos décadas, los precios del crudo y el gas natural han experimentado grandes volatilidades que se deben tener en cuenta y también, aún cuando las fuerzas del mercado se han globalizado y son muy similares alrededor del mundo, las políticas públicas varían significativamente de país a país y estas políticas, como impuestos de

renta, regulación de inversiones y leyes ambientales, obligan a las compañías energéticas a seguir una estructura financiera alterna y así, generar un impacto sobre su operación, políticas de inversión y rentabilidad (Boudreaux, Boudreaux, Watson, & Lewis, 2003).

En cuanto a las variaciones de los precios y volúmenes del mercado energético, crudo y gas natural, existen alternativas o estrategias que las empresas de esta industria pueden seguir para cubrir esas exposiciones. Como mencionan (Géczy, Minton, & Schrand, 2006), puede haber cuatro tipos de estrategias para mitigar las exposiciones de riesgo: las dos primeras hacen referencia al uso de derivados financieros, como contratos futuros y opciones, que permitan cubrir un flujo de dinero en un tiempo determinado y, la segunda estrategia, mantener efectivo o un nivel de activos muy líquidos, ya que es una manera de cubrir volatilidades en los flujos de caja, los cuales se afectan por las variaciones de los precios. Las dos últimas alternativas son el almacenamiento, siempre y cuando sus costos sean eficientes, ya que mediante esta estrategia se pueden cubrir ante volatilidades en los volúmenes demandados y, finalmente, la cuarta alternativa es la diversificación geográfica, que permite cubrir tanto precios como volumen (Géczy, Minton, & Schrand, 2006).

2.2.3. Riesgo de Exploración

Asimismo, tanto la industria petrolera como la de gas presentan un riesgo concerniente a la exploración, el cual está asociado con diferente tipo de riesgo e incertidumbre que el que se presenta en las actividades de refinería, logística, ventas y mercadeo (Minassian & Jergeas, 2003). Esto se debe a que para lograr los objetivos de exploración se necesitan apuntes precisos tanto científicos como de ingeniería y a su vez una recolección, clasificación y análisis de una gran cantidad de datos (Minassian & Jergeas, 2003).

La exploración de petróleo usa tecnologías modernas para reducir el riesgo. Sin embargo, no importa el esfuerzo y la tecnología empleada, el riesgo no puede ser eliminado ya que las incertidumbres van a permanecer como resultado de la poca cobertura de datos y de inferencias acerca de yacimientos de petróleos con observaciones indirectas del subsuelo

(Chen & Osadetz, 2006). La complejidad de los procesos geológicos y la crudeza de la cobertura de datos y las múltiples interpretaciones que se le dan a estos datos, hacen realmente difícil realizar un cálculo determinante de los yacimientos petroleros no descubiertos (Chen & Osadetz, 2006).

De la misma manera, (Minassian & Jergeas, 2003) establecen que la exploración de petróleo, al ser un negocio tan dinámico y complejo, presenta un alto riesgo de inversión debido a la impredecibilidad de las condiciones geotécnicas como también a su volátil entorno económico, además del 10 por ciento de posibilidades de encontrar un yacimiento petrolero. Coyunturalmente, la impredecibilidad y la inestabilidad en el entorno político y económico hacen casi imposible que las compañías en este sector pronostiquen con anticipación los diferentes tipos de riesgo e incertidumbres asociadas con sus actividades de exploración (Minassian & Jergeas, 2003).

El desarrollo de proyectos de crudo y gas natural son caracterizados por grandes inversiones de capital. Las operaciones de exploración y producción cubren varias actividades, desde tomar encuestas geológicas, identificar recursos de hidrocarburos y comercializarlos y explotarlos (Pongsiri, 2004). El emprendimiento en este sector es de una naturaleza de alto riesgo tanto en materia física, comercial y política en el sentido que es difícil determinar con anticipación la existencia, grado y calidad de los recursos de hidrocarburos, así como también los costos de producción y el nivel de precios en el futuro en el mercado mundial (Bindemann, 1999).

2.2.4. Riesgo Climático

El riesgo climático tiene atributos especiales que lo separan del riesgo de precio de las materias primas, caso crudo y gas natural, y otras fuentes de riesgo, ya que este riesgo afecta el volumen o cantidad de unidad de energía tranzada, mientras que los precios afectan el margen al cual una sola unidad de energía es tranzada (Edrich, 2003). Aunque es indiscutible que ambos contribuyan al riesgo total como variables independientes y

como componentes del riesgo covariante, la teoría sugiere que los precios de las materias primas y el clima no están correlacionados, lo que implica que se haga casi imposible gestionar el riesgo mediante coberturas de precios únicamente (Edrich, 2003).

Por otro lado, el clima ha comenzado a desempeñar un papel importante en la administración de riesgo de las empresas del sector energético. La razón principal radica en la vulnerabilidad para esta industria frente a cambios extremos en el clima y se ha observado que deben ser examinadas en un contexto de riesgo de largo plazo pues esas vulnerabilidades incluyen demandas inesperadas, acceso y/o daños materiales a las instalaciones y el impedimento de cumplir con requisitos ambientales por condiciones adversas inesperadas (Troccoli, y otros, 2010).

Las predicciones climáticas logran salvar muchas vidas y propiedades, sobre todo cuando eventos meteorológicos extremos como los tornados, huracanes, tormentas, son predichos con precisión hoy en día, las consecuencias para la industria energética frecuentemente no pueden ser estimadas con anticipación (Troccoli, y otros, 2010). Lo anterior implica un riesgo latente para las empresas del sector energético que en algunas ocasiones puede ser erróneamente omitido.

Algunas empresas de la industria de crudo y gas natural enfrentan riesgos climáticos, ya que un cambio en la temperatura en un invierno puede generar un impacto negativo en las utilidades de las compañías de este sector. Sin embargo, este riesgo puede ser administrado mediante la compra de seguros o contratos derivados que paguen cuando la temperatura suba por encima de un valor strike determinado y que modere el impacto sobre las ganancias (Conley, 1999).

Los derivados climáticos emergieron por primera vez en Estados Unidos en 1997, son un producto financiero desarrollado para cubrir los riesgos climáticos ya que las empresas a nivel mundial están cada vez más expuestas a las impredecibles condiciones climáticas globales (Brockett, Wang, & Yang, 2005). Los contratos derivados climáticos permiten a

aquellas compañías que son afectadas negativamente por cambios inesperados en el clima a administrar mejor este tipo de exposiciones y el impacto en sus utilidades, de la misma manera en que cubren sus riesgos de tasa de interés, títulos valores, y tipo de cambio (Brockett, Wang, & Yang, 2005).

2.2.5. Riesgo Social y Ambiental

Desde los 80s, gerencial el riesgo ambiental ha sido aceptado como un costo de realizar negocios. Sin embargo, un derrame tóxico, una fuga o descarga pueden convertirse en un extremadamente costoso problema de largo plazo y esto es un costo para muchas compañías difícil de soportar (Wilson & Vigue, 2005).

Por eso, adicional a los riesgos descritos anteriormente, la industria de crudo y gas natural se encuentra inmersa en una gran variedad de riesgos como el riesgo para la seguridad del personal y el riesgo ambiental (Carpignano, Nironi, & Ganci, 2011). El primero consta de la vulnerabilidad de los seres humanos ante eventos o proyectos en esta industria donde el daño es medido en número de vidas por evento, donde el evento puede ser exploración, explotación y demás actividades relacionadas con la operación en el sector de energía, y el segundo considera atributos ambientales como los ríos, lagos y lagunas, agua subterránea, mares, atmosfera y demás elementos ambientales como elementos vulnerables (e.g., el derrame de British Petroleum en el golfo de México) (Carpignano, Nironi, & Ganci, 2011). Para este caso, el daño es medido por los elementos empleados para reparar los daños ambientales realizados y también el impacto que esa contingencia haya generado (Carpignano, Nironi, & Ganci, 2011).

Por otro lado, los oleoductos son la forma más efectiva de transportar el petróleo y el gas pues los sistemas de ductos actuales, son muy eficientes, seguros y amigables con el medio ambiente y su falla es poco probable aunque, de ocurrir una falla, como el caso de BP en el golfo de México, puede tener un gran impacto tanto en el medio ambiente como en el hábitat de diferentes especies (Dey, Ogunlana, & Naksukakul, 2004).

En los últimos años el desempeño de la industria de crudo y gas natural en materia de salud, seguridad y el medio ambiente ha recibido un mayor grado de atención por parte de los operadores, contratistas y reguladores alrededor del mundo y se han realizado inversiones importantes en la gestión del riesgo, mejoramiento de procesos, y avances en la filosofía administrativa y su práctica (Jablonowski C. J., 2007).

Del mismo modo, la administración del riesgo ambiental requiere una comprensión muy completa de los impactos potenciales sobre la salud de las personas y el impacto ambiental asociado con las actividades en cuestión, en este caso actividades de la industria de crudo y gas natural (Tusa, 1994). Además, cada vez hay más evidencia de que la administración del riesgo ambiental puede ayudar a las compañías en anticipar cambios en la demanda, diferenciarse de la competencia y ganar ventajas comerciales (Telego, 1998). Por eso, muchas compañías continúan prestando mucha atención a la relación entre protección ambiental de largo plazo y su compromiso con cumplir un desarrollo sustentable y crecimiento económico (Telego, 1998).

También, los gerentes de riesgo están y han estado involucrados en la gestión de numerosos riesgos relacionados con el medio ambiente, como el petróleo, derrames químicos, accidentes de transporte, desechos, la salud de los empleados, daños por desastres naturales (Anderson, 1999). Tradicionalmente, los gerentes de riesgo se han enfocado en un mayor grado en los riesgos ambientales internos que impactan negativamente a su negocio pero, tomando una visión más amplia, el proceso de la gerencia de riesgos puede ser también aplicado a los riesgos ambientales externos, aquellos que impactan negativamente el medio ambiente pero que no tienen un efecto inmediato en las actividades del negocio (Anderson, 1999).

Así mismo, los desechos generados de las actividades petrolíferas son clasificados como hidrocarburos, sal, metales pesados, material radioactivo o emisiones contaminantes y en la mayoría de los casos, los efectos de los desechos del petróleo son amplificadas cuando éstos migran del lugar donde fueron descargados (Reis, 1992). Así, el paso más

importante para minimizar estos impactos ambientales es que la empresas desarrollen sistemas de gestión de desechos más efectivos como auditorias o segregar los desechos por constitución; sólidos, acuosos, hidrocarburos, metales, etc. (Reis, 1992).

2.2.6. *Riesgo Legal, Regulatorio y Político*

De igual forma, la regulación en la industria de gas natural puede generar cierta exposición al riesgo ya que cambios regulatorios en el pasado han evidenciado vulnerabilidades a este tipo de contingencias que generan un riesgo adicional a tener en cuenta (Géczy, et al., 2006). Estas regulaciones han hecho volátiles los cambios en los precios del gas natural y consecuentemente las firmas muestran sensibilidades a estas variaciones, así como también en las actividades de cobertura se presentan exposición a los precios.

La demanda por crudo y gas natural se ha expandido en los últimos años y ha sido provocada principalmente por una necesidad mundial de electricidad y transporte (Brothers, 1997). Por ello, las compañías petroleras y de energía en general han tenido que invertir en exploración y desarrollo en zonas que no se habían explorado con anterioridad y que en su gran mayoría se encuentran en países con situaciones políticas o legales inestables. Esto no quiere decir que haya conformidad por parte del sector energético con este tipo de riesgos. Sin embargo, no es un riesgo al que no se hayan enfrentado con anterioridad pues a mediados de siglo se enfrentaron a una gran cantidad de expropiaciones y hoy se aprendió de esa lección y se realizan inversiones de este tipo, en países con inestabilidad política o legal, pero con el debido análisis de riesgo y las medidas para contrarrestar contingencias, un claro ejemplo de esto son los países de lo que antes era la Unión Soviética (Brothers, 1997).

Por otra parte, la industria de crudo y gas natural debe enfrentar el riesgo legal, ya que este no hace parte de las cinco fuentes de riesgo que enfrentan las firmas, riesgo de mercado, riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo operativo y riesgo legal que, este

último, hace referencia a los problemas legales no anticipados que ocurran durante el transcurso de las operaciones de la compañía (Wong, 2003).

El riesgo político refleja la exposición de la industria a los eventos volátiles, menos predecibles, y menos manejables en el entorno político en comparación con el entorno comercial, más racional en la toma de decisiones (Walde, 2001). La política algunas veces establece como objetivo a la industria petrolera no solo por su carácter estratégico, amplia inversión de capital o atención del público, sino también porque la naturaleza global de esta industria, hace que sea percibida como extranjera en estados nacionalistas y esto la hace un blanco fácil de la política (Walde, 2001).

2.2.7. *Riesgo de Bancarrota*

Todos los entes económicos están sujetos al riesgo de bancarrota ya que es la incapacidad de responder a obligaciones de sus operaciones, donde su cumplimiento está ligado al funcionamiento normal de la actividad económica (Bordeianu, Radu, Paraschivescu, & Pavaloaia, 2011). La bancarrota en una compañía es el resultado de un proceso de detrimento continuo de su estado económico, particularmente en liquidez y rentabilidad, y puede ser pronosticado basándose en los siguientes síntomas: costos excesivos, bajo valor agregado, rentabilidad insuficiente, excesiva inversión, falta de autofinanciamiento, falta de liquidez, apalancamiento elevado, solvencia, etc. (Florea & Florea, 2011).

Por otro lado, la bancarrota ocurre cuando el valor presente de los flujos de caja generados por los activos de una firma son menores que el valor de la deuda de la compañía (Oxelheim & Wihlborg, 2012). Mientras que el valor presente de los flujos de caja sea mayor que el valor de sus activos, sus activos tendrán valor y cuando este valor presente sea inferior al valor de sus activos se habla de que una compañía se encuentra en serias dificultades y el proceso a seguir es la liquidación y se deben detener las operaciones (Oxelheim & Wihlborg, 2012).

Asimismo, para determinar o predecir la bancarrota en el sector energético puede ser útil el modelo de Edward Altman. Se consideran cinco ratios financieros que, juntos, pueden predecir el riesgo de quiebra en una empresa; estos ratios son: Capital de trabajo/Activos Totales, Ganancias Retenidas/Activos Totales, EBITDA/Activos Totales, Valor de Mercado/Valor en Libros y Ventas/Activos Totales; estos cinco se multiplican por un factor y arrojan un resultado Z; entre más bajo sea el Z, mayor será el potencial de bancarrota (Altman & Narayanan, 1996). Asimismo, en el mismo estudio se concluye que el tamaño de la compañía no necesariamente implica un efecto en la calificación Z (Sena & Williams, 1998).

Una reciente evaluación de los estudios de predicción de bancarrota mostró que el análisis discriminante multivariado (Multivariate Discriminant Analysis, MDA) y las redes neurales son los métodos más indicados para la predicción de bancarrota de una compañía (Bellovary, Giacomino, & Akers, 2007). Sin embargo, aún cuando el uso de MDA ha disminuido (Dimitras, Zanakis, & Zopoudinis, 1996), éste sigue siendo generalmente aceptado como un estándar (Altman & Narayanan, 1996). Como resultado, diferentes autores utilizan el método MDA y adicionalmente el método de redes neurales de una manera comparativa y complementaria (Amendola, Bisogno, Restaino, & Sensini, 2011).

2.2.8. Riesgo Epidemiológico y Salud Financiera

En primer lugar, una definición común de epidemiología, como lo cita Savitz et al, 1999, “el estudio de la distribución de determinantes de la frecuencia de enfermedad en las poblaciones humanas”. Así mismo, (Savitz, Poole, & Miller, 1999) indica que la epidemiología también puede ser definida como una ciencia o disciplina científica que sigue reglas de investigación, contribuye al conocimiento a lo largo del tiempo y propone hipótesis sujetas a pruebas y refutaciones; su meta es la generación de información útil y precisa. Además, la investigación epidemiológica se deriva de la teoría y utiliza rigurosos

métodos para obtener resultado que deben ser descritos como lo más objetivamente posibles.

Otro método utilizado para la predicción de bancarrota de las empresas encuentra su base en las ciencias de la salud, en donde se utiliza a las empresas como organismos vivos de los cuales se pueden determinar síntomas basados en razones financieras, permitiendo obtener la salud financiera y los riesgos existentes en los estados financieros (Juárez & Farfán, 2012). En el caso de las empresas, se podría utilizar la epidemiología para soportar y determinar el estado de salud financiera en el que se encuentran y se pueden utilizar factores de riesgo que vengan de los estados financieros para determinar si se encuentran en riesgo o no. También, para determinar el estado de salud se pueden utilizar indicadores como el flujo de caja, pérdidas y ganancias y la propiedad o patrimonio (Juárez & Farfán, 2012).

Del mismo modo, el diseño de un estudio epidemiológico está basado en el tipo de pregunta de investigación que se realice, si es descriptiva o experimental, ya que los estudios descriptivos son utilizados para determinar patrones de enfermedad a través de diferentes poblaciones, áreas geográficas y el tiempo (Harris, 2000). La desventaja de este tipo de investigación es que se enfoca en la ocurrencia de enfermedad en un grupo en lugar de individuos (Harris, 2000). Por otro lado, los estudios experimentales consisten en pruebas donde un tratamiento o intervención es evaluada y el investigador tiene el control sobre la asignación de individuos a grupos de estudio, de manera similar a un laboratorio (Harris, 2000).

Un estado de salud financiero débil puede ser definido como una condición donde las obligaciones financieras no se cumplen o son cumplidas con dificultad por una compañía, como es citado en (Ezazi, Hosseini, & Rowshan, 2011). Por ello, es útil tener en cuenta que los ratios mencionados en la sección de riesgo de bancarrota son indicadores estadísticamente significativos y en especial el ratio Capital de Trabajo/Total Activos,

pues el capital de trabajo es considerado una medida de liquidez (Sena & Williams, 1998) y es consecuente con la definición de salud financiera.

El análisis corporativo es el último tramo de la economía e interpreta la salud financiera pasada y presente de una compañía y predice su condición futura. Este análisis puede dividirse en dos partes: la primera es el estudio de las finanzas y la segunda el estudio de otros factores. La mejor fuente de información para el análisis financiero son los estados financieros de una compañía, aún cuando anteriormente se haya hecho referencia al riesgo de fraude que éstos presentan. Así, estos estados financieros son de utilidad y pueden ayudar a predecir el futuro de las compañías. Se pueden utilizar varios tipos de análisis como comparaciones de estados financieros entre compañías pares, análisis de tendencias, análisis de flujo de fondos, análisis de flujo de caja y análisis de razones o ratios financieros (Sandhar, 2010).

Las compañías que se encuentran en dificultades financieras o estado de salud relativamente débil no pueden permitirse ser descubiertas o hacer pública su condición. La razón principal es porque, de ser descubiertas, los clientes que buscan relaciones de largo plazo buscarían otras compañías, los proveedores exigirían pagos anticipados en efectivos y el pago a plazo se vería comprometido, también los acreedores exigirían mayores tasas o no ofrecerían financiación dada la exposición al riesgo crediticio que enfrentarían. Todo lo anterior simplemente agravaría la situación de insolvencia (Ezazi, et al., 2011).

Así mismo, cuando una compañía se encuentra en dificultades financieras, este estado puede ser definido como una última etapa del detrimento corporativo que antecede a eventos más terminales como la bancarrota o la liquidación y tradicionalmente quienes se encargan de vigilar y determinar el estado de salud financiera de las compañías son entes externos a la firma, como inversionistas, acreedores, auditores, reguladores gubernamentales y otros actores (Platt & Platt, 2002). Sin embargo, recientemente se ha vuelto de gran importancia para las firmas vigilar su estado de salud pues sus proveedores

y demás actores en la cadena productiva buscan mejorar sus relaciones y para ello se vigilan entre ellos (Platt & Platt, 2002).

La investigación acerca del estado de dificultades financieras de una compañía tiene una idea básica detrás, que los contratos de deuda contractuales requieren que las firmas mantengan niveles de desempeño que sean capturados con datos contables en la forma de razones o ratios financieros (LeClere, 2005). Muchos de los pronosticadores de dificultades financieras varían durante el período que precede al estado de dificultades financieras ya que, por ejemplo, dadas dos compañías con ratios financieros similares, los ratios divergirían con el tiempo mientras una de ellas se acerca a dicho estado (LeClere, 2005).

3. MARCO METODOLÓGICO

Se utilizará una metodología cuantitativa con la cual se obtendrán datos estadísticos reportados de los estados financieros considerando las compañías como organismos que muestran un estado de salud y unos riesgos asociados. Así, éstas pueden clasificarse según su salud y los riesgos existentes, utilizando además como base ratios de los estados financieros.

4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la realización del análisis de los factores de riesgo y de la salud financiera del sector de extracción de petróleo crudo y gas natural se utilizaron indicadores con base en los mencionados en el método epidemiológico, así como algunos de los factores de riesgo, señalados por Juárez y Farfán (2012), como el volumen total de activos, la utilidad neta y el flujo de caja. En el estudio realizado por Juárez y Farfán (2012) también se mencionó la utilidad de los indicadores financieros de solvencia, liquidez o sostenibilidad para la reallización de un análisis epidemiológico y que serán de utilidad para este análisis.

Por otro lado, para la información respecto al sector en investigación, se utilizó la revista de la superintendencia de sociedades colombiana en donde se realiza un ranking por sector, se ordena por mayor número de ventas y se realizan cálculos de indicadores financieros (Superintendencia de Sociedades, 2008) que nos son útiles para el análisis del estado de salud financiera y la gestión del riesgo.

La información se aprecia en la siguiente tabla que se construyó con base en la revista de la superintendencia de sociedades, de donde se extrajeron las 10 empresas mejor posicionadas y las 10 últimas, tal como se describen en la Tabla 1:

Tabla 1. Empresas de acuerdo a su posición en el sector.

RANKING G SECTOR	RAZON SOCIAL	VENTAS	ACTIVO	UTILIDAD NETA	LIQUI DEZ	SOLVENC IA	ENDEUD AMIENT O	U. NETA/PATRI MONIO
1	HOCOL S.A.	2,145,444	1,224,825	323,334	1.6	2.8	35.6%	41.0%
2	BP EXPLORATION CO.COLOMBIA LTD.	1,665,405	1,383,952	686,533	0.8	1.6	62.2%	131.2%
3	OCCIDENTAL DE COLOMBIA INC.	1,650,143	931,715	787,471	0.5	1.7	58.7%	205.1%
4	OCCIDENTAL ANDINA LLC.	1,170,349	1,469,606	541,62	0.6	3.3	30.0%	52.6%
5	PETROBRAS COLOMBIA LTD.	785,086	899,245	74,707	0.8	1.2	82.8%	48.5%
6	TEPMA B.V.	776,173	567,371	326,907	0.4	1.3	74.7%	228.2%
7	MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA	699,173	957,981	355,066	1.1	3.2	31.4%	54.0%
8	META PETROLEUM CORP.	650,206	744,434	169,359	0.6	1.5	64.9%	64.9%
9	PETROMINERAL ES COLOMBIA LTD.	636,183	991,209	279,255	0.4	5.6	17.8%	34.3%
10	BP SANTIAGO OIL CO.	527,275	270,865	285,776	0.7	1.1	93.6%	1666.2%
51	GOLD OIL PLC.	1,915	7,059	853	8.2	4.1	24.1%	15.9%
52	MOMPÓS OIL CO. INC.	1,547	7,255	516	31.6	2.9	34.7%	10.9%

53	AMERISUR EXPLORACIÓN COLOMBIA	1,338	65,398	-1,032	22.6	31	3.2%	-1.6%
54	HUPECOL OPERATING CO LLC.	1,192	416,689	1,185	1	1	99.9%	445.7%
55	COLUMBUS ENERGY	1,164	122,413	-9,277	3.2	4.2	24.0%	-9.9%
56	BARAKA COLOMBIA OPERATIONS LTD.	1,017	42	-15,44	0.3	0.3	290.3%	-19214.0%
57	PETROSOUTH ENERGY CORPORATION	741	15,244	186	38.4	250.5	0.3%	1.2%
58	PREGON LTDA.	412	341	26	1.8	2	49.1%	15.1%
59	AVANTE COLOMBIA LTDA.	197	13,113	-3,104	1	5.4	18.5%	-29.0%
60	GREAT NORTH ENERGY COLOMBIA INC.	118	5,557	1,365	23.6	1.1	87.1%	191.2%

Así, se seleccionaron las 10 mejores empresas, de un total de 60, clasificadas por activos, ventas y utilidades netas, pues se aprecia una estrecha relación entre esos factores, y también se seleccionaron las 10 peores empresas de la información obtenida de la superintendencia de sociedades para el sector en estudio.

Posteriormente, a la clasificación de la revista se van a agregar los cuatro indicadores, liquidez, solvencia, endeudamiento y utilidad neta/patrimonio para realizar una nueva clasificación donde los indicadores muestren si un buen estado de salud financiera implica una buena gestión del riesgo.

Los indicadores más importantes que se pueden apreciar en la tabla 1 son utilidad neta/patrimonio y solvencia. El primero es de suprema importancia porque indica en qué proporción de la inversión de los accionistas está rentando la compañía, si ésta tiene pérdidas o si genera un buen retorno a sus accionistas. El segundo indica el nivel de solvencia y, según se aprecia en la tabla, es de mucha importancia ya que está relacionado con la capacidad de

cumplir con las deudas a terceros. Por eso, cuando hay altos niveles de solvencia, hay bajos niveles de endeudamiento y viceversa. También, este indicador es importante a la hora de analizar el riesgo puesto que, como se ve en la tabla, al no haber solvencia, la empresa compromete sus activos a terceros pues habría altos niveles de endeudamiento.

La liquidez, por otro lado, no muestra una relación estrecha con la capacidad de generar utilidades ni con el tamaño de los activos, ya que en las empresas más rentables del sector la liquidez no es necesariamente alta, todo lo contrario, las 10 mejores en su mayoría tienen una razón de liquidez inferior a 1. Por esto, no se consideró un criterio relevante a la hora de analizar el riesgo y la salud financiera.

Dado lo anterior, y basándose en la metodología epidemiológica, se construyó la siguiente tabla, donde los números corresponden al ranking de la empresa en la revista de la supersociedades:

Tabla 2. Clasificación de las empresas de acuerdo su salud financiera y el grado de riesgo.

	Mejores Indicadores de riesgo	Peores Indicadores de riesgo
10 Mejores Empresas	Hocol S.A(1),BP Exploration Co(2),Occidental de Colombia(3),Occidental Andina(4),Tepma B.V(6),Mansarovar Energy(7),Meta Petroleum Corp(8), Petrominerales(9)	Petrobras Colombia(5), BP Santiago Oil Co.(10)
10 Peores Empresas	Gold Oil(51), Mompós Oil Co(52), Pregon Ltda(58)	Amerisur Exploración Colombia(53), Hupecol Operating Co(54), Columbus Energy(55), Baraka Colombia Operations(56), Petrosouth Energy Corp(57), Avante Colombia(59), Great North Energy Colombia(60)

En la Tabla 2 el ranking por ventas, utilidades y activos es consistente con que un posicionamiento en el mercado implica un estado de salud financiera bueno y a su vez una gestión del riesgo adecuada. Sin embargo, se encontraron dos excepciones de las 10 mejores empresas donde se aprecia que aún cuando poseen un estado de salud bueno y buen posicionamiento su gestión del riesgo no es la mejor y se rezagan en los indicadores que analizamos en este estudio.

Las empresas 5 y 10, Petrobras Colombia y BP Santiago Oil Co., presentaron indicadores de solvencia muy bajos, indicando el alto endeudamiento y por ende el alto compromiso de sus activos a terceros. Para el caso de Petrobras, también se observa un retorno sobre los accionistas relativamente bajo pues al tener un alto grado de endeudamiento este indicador debería ser más alto, si se compara con la compañía 60, Great North Energy Colombia Inc., la cual posee aun menor solvencia pero un retorno sobre los accionistas cuatro veces mayor.

Por otro lado, las 8 empresas restantes del top 10 tuvieron buenos indicadores y aparentemente una buena gestión del riesgo. Hocol S.A, la primera en el ranking de la supersociedades, presenta una alta solvencia y un retorno sobre los accionistas alto también, teniendo en cuenta el poco nivel de endeudamiento y el gran capital social que posee. Las demás empresas tuvieron indicadores similares con dos excepciones: Occidental de Colombia Inc, la cual presento un nivel de solvencia intermedio pero un gran retorno sobre los accionistas. La segunda excepción fue Tepma B.V la cual tuvo un nivel de solvencia levemente bajo pero un retorno sobre los accionistas igualmente alto.

Para las peores 10 empresas también se encontró consistencia en el sentido que al estar en un bajo posicionamiento y un mal estado de salud financiera, la gestión del riesgo de este grupo de empresas es deficiente ya que de las diez empresas solo tres tuvieron buenos indicadores y las demás tuvieron los peores indicadores de las empresas analizadas.

Aún cuando la baja participación de mercado implica un estado de salud financiera más vulnerable, las excepciones en este caso fueron las empresas 51, 52 y 58. La primera, Gold

Oil Plc, tuvo una solvencia de 4.1 y un retorno sobre los accionistas de 16%, un retorno bastante aceptable. La segunda excepción, Mompós Oil Co. Inc., tuvo una solvencia de 2.9 y un retorno sobre los accionistas de 10.9%. La tercera, Pregon Ltda, tuvo una solvencia de 2.0 y un retorno sobre los accionistas del 15.1%. Los retornos sobre los accionistas, aunque levemente bajos si se compara con las mejores 8 empresas, son relativamente aceptables si se tiene en cuenta el bajo nivel de endeudamiento de estas compañías y también considerando el bajo posicionamiento en el mercado.

En la tabla de la revista de la supersociedades se puede apreciar el nivel de riesgo que implica estar mal posicionado en el mercado ya que, como se observa, de las 10 peores empresas 4 tuvieron pérdidas mientras que de las 10 mejores todas tuvieron ganancias y retornos sobre los accionistas de dos dígitos. Evidentemente, las cuatro empresas que presentaron pérdidas en ese período entraron en la clasificación como las peores empresas y con peores indicadores de riesgo ya que, aun cuando se encuentran en un bajo posicionamiento, no gestionaban bien su riesgo en comparación con las demás empresas de la industria.

Las cuatro peores empresas, aquellas que presentaron pérdidas, fueron la 53, 55, 56 y 59. La primera, Amerisur Exploración Colombia, tuvo una utilidad neta negativa por 1,032 millones de pesos y un nivel de solvencia de 31, excesivamente grande si se compara con las mejores empresas del mercado. La segunda, Columbus Energy, reportó utilidades negativas por 9,277 millones de pesos y un nivel de solvencia relativamente bueno de 4.2. La tercera, Baraka Colombia Operations, la peor clasificada por gestión de riesgo y salud financiera, presentó pérdidas por -15.44 millones de pesos y un nivel de solvencia de 0.3 lo que indica un excesivo endeudamiento y un altísimo nivel de riesgo. Finalmente, Avante Colombia, tuvo un buen nivel de solvencia de 5.4 aunque presentó pérdidas por 3,104 millones de pesos.

Adicionalmente, cabe resaltar que Pregon Ltda, clasificada por ventas de 58, presentó mejores indicadores que las cuatro mencionadas anteriormente, aún cuando tres de ellas se

encuentran en un mejor posicionamiento de mercado, lo que indica que no necesariamente tener un buen estado de salud financiera implica tener una buena gestión del riesgo.

5. CONCLUSIONES

A partir de la investigación realizada, se encontró que el estudio epidemiológico es útil ya que se pudo determinar el estado de salud financiera y la gestión del riesgo en las empresas del sector de petróleo crudo y gas natural. En cuanto al estado de salud, se encontró que además de estar bien posicionada en el mercado, una empresa debe gestionar bien el riesgo y que no necesariamente estar bien posicionado implica una buena gestión del riesgo. También, la clasificación por ventas no siempre va a reflejar las empresas con mejor gestión de riesgo ni con mejor estado de salud, aún cuando haya consistencia, también hay excepciones. Para encontrar las empresas con mejor salud financiera se observó que la solvencia y el retorno sobre los accionistas son buenos indicadores de riesgo y de estado de salud.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda para futuras investigaciones complementar los dos indicadores más relevantes observados en esta investigación, solvencia y retorno sobre los accionistas, con otros más ácidos que tengan en cuenta las deudas de corto y largo plazo como factores de riesgo separados. También, se recomienda incluir las investigaciones epidemiológicas para otros sectores de la economía para encontrar similitudes y relaciones entre los diferentes sectores económicos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman, E., & Narayanan, P. (1996). Business failure classification models: an international survey. *NYU Working Paper No. FIN-96-005*, 1-73. New York, NY: New York University. Obtenido de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1297055
- Amendola, A., Bisogno, M., Restaino, M., & Sensini, L. (2011). Forecasting corporate bankruptcy: empirical evidence on Italian data. *EuroMed Journal of Business*, 6(3), 294-312. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1012766613?accountid=50434>
- Anderson, D. (1999). Expanding environmental risk management. *Risk Management*, 7(46), 21-28. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/226997470?accountid=50434>
- Andersson, R., Chawla, S., & Khan, Z. (Dic de 2009). Effects of Cutbacks in the United States Oil and Gas Industry on Employee Attitudes: An Empirical Study. *International Journal of Management*, 3(26), 400-411, 847. United Kingdom: International Journal of Management. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/233229607?accountid=50434>
- Banco de la República. (2013). *Boletín de Indicadores Económicos*. Bogotá: Banco de la República. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/bie.pdf>
- Bellovary, J., Giacomino, D., & Akers, M. (2007). A review of bankruptcy prediction studies: 1930 to present. *Journal of Financial Education*, 33, 1-43.
- Bindemann, K. (1999). *Production-sharing Agreements: An Economic Analysis*. World Petroleum Market Report. Obtenido de <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2010/11/WPM25-ProductionSharingAgreementsAnEconomicAnalysis-KBindemann-1999.pdf>
- Bordeianu, G.-D., Radu, F., Paraschivescu, M. D., & Pavaloaia, W. (2011). Analysis models of the bankruptcy risk. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, 1(14), 248-259. Romania:

- George Bacovia University. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1118588263?accountid=50434>
- Bordeianu, G.-D., Radu, F., Paraschivescu, M. D., & Pavaloaia, W. (2011). Analysis models of the bankruptcy risk. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, 14(1), 248-259. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1118588263?accountid=50434>
- Boudreaux, D. O., Boudreaux, P., Watson, T., & Lewis, G. (2003). DIFFERENCES IN FINANCIAL STRUCTURE: U.S. AND FOREIGN-OWNED OIL AND GAS EXTRACTING FIRMS. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*, 3(22), 25-33. University of North Texas. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/203250162?accountid=50434>
- Brealey, R. A., & Myers, S. C. (2003). *Principles of Corporate Finance*. New York: The McGraw- Hill Companies.
- Brockett, P. L., Wang, M., & Yang, C. (2005). WEATHER DERIVATIVES AND WEATHER RISK MANAGEMENT. 1(8), 127-140. Malvern: American Risk and Insurance Association, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/209604296?accountid=50434>
- Brothers, C. (1997). The challenge of international diversification in the oil and gas industry. 1(1), 5-6. Londres: Euromoney Trading Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/233206741?accountid=50434>
- Business Monitor International. (2012). *Colombia Oil & Gas Report Q3 2012*. Londres: Business Monitor International. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1027548792?accountid=50434>
- Carpignano, A., Nironi, C., & Ganci, F. (2011). Technological risk: a criterion for the optimisation of future EU energy supply scenarios. *International Journal of Energy Sector Management*, 5(1), 81-100. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/864099257?accountid=50434>

- Chen, Z., & Osadetz, K. G. (2006). Undiscovered Petroleum Accumulation Mapping Using Model-Based Stochastic Simulation. *Mathematical Geology*, 1(38), 1-16. Holanda: Springer Science & Business Media. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/728561573?accountid=50434>
- Conley, J. (1999). Climate control. *Risk Management*, 10(46), 10-16. New York: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/226996729?accountid=50434>
- Damodaran, A. (2005). Value and Risk: Beyond Betas. *Financial Analysts Journal*, 2(61), 38-43. Estados Unidos: CFA Institute. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/219142866?accountid=50434>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2011). *Boletín de Prensa: Comercio Exterior- Exportaciones y Balanza Comercial Diciembre de 2011*. Bogotá.
- Dey, P. K., Ogunlana, S. O., & Naksukakul, S. (2004). Risk-based maintenance model for offshore oil and gas pipelines: a case study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 3(10), 169-183. Reino Unido: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/215560102?accountid=50434>
- Dimitras, A., Zanakis, S., & Zopoudinis, C. (1996). A survey of business failures with an emphasis on failure prediction methods and industrial applications. *European Journal of Operational Research*, 3(90), 487-513. Suiza. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/204139932?accountid=50434>
- Donker, H., Ng, A., & Rai, K. (2006). Proved or Probable Oil Reserves: Does it Matter? An Empirical Study on Canadian Oil and Gas Companies. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*, 25(3), 94-102. University of North Texas. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/203248968?accountid=50434>
- Dorminey, J. W., Fleming, A. S., Kranacher, M.-J., & Riley, R. A. (2012). Financial Fraud. *The CPA Journal*, 6(82), 61-65. Estados Unidos: New York State Society of Certified Public

- Accountants. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1032809305?accountid=50434>
- Edrich, C. (2003). Weather risk management. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 2(11), 164. Londres: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/235045277?accountid=50434>
- Engel, D. (Abril de 2013). Filtration and Separation In Sulfur Recovery. *Chemical Engineering*, 4(120), 38-42, 44-45. Estados Unidos: Access Intelligence LLC. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1346947247?accountid=50434>
- Eschenbach, T. G. (1996). Risk management through sensitivity analysis. *Transactions of AACE International*, 1(1), DRM41-DRM-46. Estados Unidos: American Association of Cost Engineers. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/208189803?accountid=50434>
- Ezazi, M. E., Hosseini, S. Z., & Rowshan, R. (2011). The influence of capital intensity on the relationship between financial leverage and financial health: An Empirical Investigation of the Tehran Stock Exchange. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business*, 7(3), 389-397. Belleville: Institute of Interdisciplinary Business Research. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/923787202?accountid=50434>
- Florea, R., & Florea, R. (2011). Bankruptcy Risk Assessment. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, 15(2), 22-30. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1115595242?accountid=50434>
- Géczy, C. C., Minton, B. A., & Schrand, C. (2006). The use of multiple risk management strategies: evidence from the natural gas industry. *The Journal of Risk*, 3(8), 19-54. Londres: Incisive Media Plc. Obtenido de
<http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/197274537?accountid=50434>
- Gkonis, K. G., & Psaraftis, H. N. (Junio de 2009). The LNG Market: A Game Theoretic Approach to Competition in LNG Shipping. *Maritime Economics & Logistics*, 2(11),

- 227-246. Reino Unido: Palgrave Macmillan. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/194603916?accountid=50434>
- Gupta, P. K. (2011). Risk management in Indian companies: EWRM concerns and issues. *The Journal of Risk Finance*, 12(2), 121-139. United Kingdom: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/852311266?accountid=50434>
- Harris, S. A. (2000). Epidemiology: Theory, study design, and planning for education. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 3(20), 133. Canada: Decker Periodicals, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/206784620?accountid=50434>
- Hauser, L. (2008). Connecting the Dots. *Risk Management*, 9(55), 52-55,4. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/226980147?accountid=50434>
- Hickman, J. C., & Zahn, D. A. (1966). Some Mathematical Views of Risk. *Journal of Risk and Insurance (pre-1986)*, 3(33), 437. Estados Unidos: American Risk and Insurance Association, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/235096816?accountid=50434>
- Hogan, C. E., Rezaee, Z., Riley, R. A., & Velury, U. K. (2008). Financial Statement Fraud: Insights from the Academic Literature. *Auditing*, 2(27), 231-252. Estados Unidos: American Accounting Association. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/216744891?accountid=50434>
- Holtzinger, J.-M. (2010). The Russo-Chinese Strategic Partnership: Oil and Gas Dimensions. *International Financial Law Review*, 4(9), 69-82. Garmisch-Partenkirchen: PfP Consortium of Defense Academies and Security Studies Institutes. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/848393408?accountid=50434>

- International Energy Agency. (2012). *2012 Key World Energy Statistics*. Paris: International Energy Agency. Obtenido de <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/kwes.pdf>
- Jablonowski, C. J. (2007). Employing Detection Controlled Models in Health and Environmental Risk Assessment: A Case in Offshore Oil Drilling. *Human and Ecological Risk Assessment*, 5(13), 986-1013. Reino Unido: Taylor & Francis Ltd. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/200067190?accountid=50434>
- Jablonowski, M. (2004). Facing Risk in the 21st Century. *Risk Management*, 6(51), 26-31. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/226999911?accountid=50434>
- Jensen, J. T. (2003). The LNG revolution. *The Energy Journal*, 2(24), 1-45. Estados Unidos: International Association for Energy Economics. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/222020601?accountid=50434>
- Jenson, R., & Bedwell, C. (2012). Valuation of Exploration & Production Companies. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*, 3(31), 93-108. United States: University of North Texas. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1283786904?accountid=50434>
- Jia, J., Dyer, J. S., & Butler, J. C. (1999). Measure of perceived risk. *Management Science*, 4(45), 519-532. Estados Unidos: Institute for Operations Research and the Management Sciences. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/213169156?accountid=50434>
- Johnston, D. (2005). Modern Reserve Disclosure. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*, 2(24), 23-30. Estados Unidos: University of North Texas. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/203251493?accountid=50434>
- Juarez, F. (2012). *Finanzas Corporativas*. Bogota.

- Juárez, F., & Farfán, Y. (2012). A statistical, epidemiological and financial health approach to the retail trade sector in Colombia. *African Journal of Business Management*, 6(16), 5606-5614. Bogotá, Colombia: Academic Journals.
- Kallman, J. (2005). What is Risk? *Risk Management*, 10(52), 1. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/227026646?accountid=50434>
- Khalid, N. (Agosto de 2006). The Quest for Energy: Challenges of Deepwater Exploration. *Maritime Studies*, 1(149), 17-23. Australia: Australian Association for Maritime Affairs. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/211243064?accountid=50434>
- LeClere, M. J. (2005). Time-Dependent and Time-Invariant Covariates Within a Proportional Hazards Model: A Financial Distress Application. *Review of Accounting & Finance*, 4(4), 91-109. Reino Unido: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/215635961?accountid=50434>
- LePree, J. (2012). Membranes for Gas Separation. *Chemical Engineering*, 2(119), 17-20. United States: Access Intelligence LLC. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/921996172?accountid=50434>
- Liu, W., King, D., Liu, J., Johnson, B., Wang, Y., & Yang, Z. (Abril de 2009). Critical Material and Process Issues for CO₂ Separation from Coal-Powered Plants. *JOM*, 4(61), 36-44. Holanda: Springer Science & Business Media. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/232558868?accountid=50434>
- Mekaroonreung, M., & Johnson, A. L. (2010). Estimating the efficiency of American petroleum refineries under varying assumptions of the disposability of bad outputs. *International Journal of Energy Sector Management*, 3(4), 356-398. Reino Unido: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/754724308?accountid=50434>

- Miccolis, J. A. (Julio de 1996). Toward a universal language of risk. *Risk Management*, 43(7), 45-49. New York: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/226988596?accountid=50434>
- Minassian, V. K., & Jergeas, G. F. (2003). Exploration risk management and business development in the petroleum industry. *AACE International Transactions*, RI181-RI189. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/208166811?accountid=50434>
- Nakamura, D. (Mayo de 2009). Refines Face Uncertain Future. *Chemical Engineering*, 5(116), 19-23. Estados Unidos: Access Intelligence LLC. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/194414606?accountid=50434>
- Ortas, E., & Moseñe, J. A. (2011). Sostenibilidad en Tiempos de Crisis, ¿Una Apuesta al Fracaso o un Valor en Alza?: Evidencia del Sector Energético Español. *Revista de Contabilidad*, 14, 299-320. Obtenido de <http://ehis.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/ehost/detail?sid=ec636c08-23de-4e99-9d63-0ec7587f1e19%40sessionmgr114&vid=14&hid=3&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=71893576>
- Osborn, S., & Kleiner, B. H. (2005). Discrimination in the Oil Industry. *Equal Opportunities International*, 3(24), 17-26. United Kingdom: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/199538159?accountid=50434>
- Oxelheim, L., & Wihlborg, C. (2012). Corporate Distress and Restructuring with Macroeconomic Fluctuations: The Cases of GM and Ford. *Journal of Applied Finance*, 1(22), 70-87. Estados Unidos: Financial Management Association International. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1350383039?accountid=50434>

- Pavaloaia, W. (2009). Sensitivity Analysis - Concept and Utility. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, 1, 218-224. Romania: George Bacovia University. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/845586823?accountid=50434>
- Perols, J. (2011). Financial Statement Fraud Detection: An Analysis of Statistical and Machine Learning Algorithms. *Auditing*, 2(30), 19-50. Estados Unidos: American Accounting Association. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/869506859?accountid=50434>
- Platt, H. D., & Platt, M. B. (2002). Predicting corporate financial distress: Reflections on choice-based sample bias. *Journal of Economics and Finance*, 2(26), 184-199. Holanda: Springer Science & Business Media. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/215574578?accountid=50434>
- Pongsiri, N. (2004). Partnerships in oil and gas production-sharing contracts. *The International Journal of Public Sector Management*, 4(17), 431-442. Reino Unido: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/234386499?accountid=50434>
- Reis, J. C. (1992). Coping with the Waste Stream from Drilling for Oil. *Mechanical Engineering*, 6(114), 64. Estados Unidos: American Society of Mechanical Engineers. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/230142592?accountid=50434>
- Ristuccia, H., & Epps, D. (2009). Becoming Risk Intelligent. *Risk Management*, 3(56), 88-88, 6. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/227006236?accountid=50434>
- Roxas, M. L. (2011). Financial Statement Fraud Detection Using Ratio and Digital Analysis. *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*, 4(8), 56-66. Estados Unidos: North American Business Press. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/909953374?accountid=50434>
- Rustamov, R., & Stergiopoulos, F. (2011). European Energy Security, Gas Supply and Demand: Suppliers Froma Caspian Region Countries. *Economics, Management and Financial*

- Markets*, 1(6), 776-789. Woodside: Addleton Academic Publishers. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/869529706?accountid=50434>
- Sandhar, S. (2010). Accounting Numbers as a Predictor of Stock Returns: A Case Study of NSE Nifty. *IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices*, 1(9), 33-43. India: IUP Publications. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/864625541?accountid=50434>
- Savitz, D. A., Poole, C., & Miller, W. C. (1999). Reassessing the role of epidemiology in public health. *American Journal of Public Health*, 8(89), 1158-61. Estados Unidos: American Public Health Association. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/215091457?accountid=50434>
- Schroeder, B., & Jackson, J. A. (2007). Why Traditional Risk Management Fails in the Oil and Gas Sector: Empirical Front-Line Evidence and Effective Solutions. *AACE International Transactions*, 1(1), RI11-RI16. American Association of Cost Engineers. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/208168740?accountid=50434>
- Seljom, P., & Rosenberg, E. (2011). A study of oil and natural gas resources and production. *International Journal of Energy Sector Management*, 5(1), 101-124. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/864099256?accountid=50434>
- Sena, J., & Williams, D. (1998). Using the Altman bankruptcy model to analyze the performance of oil companies. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*, 17(1), 72-92. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/203249405?accountid=50434>
- Seninger, S. (1997). Montana's oil and gas industry. *Montana Business Quarterly*, 1(35), 22-24. United States: Bureau of Business and Economic Research. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/234223961?accountid=50434>
- Shattell, M. (2004). Risk: A Concept Analysis. *Nursing Forum*, 2(39), 11-7. Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/195034970?accountid=50434>

- Skousen, C. J., & Wright, C. J. (2008). Assessing Fraud Risk: How Does The Oil and Gas Industry Stack Up. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*, 27(2), 61-74. Denton, Estados Unidos: University of North Texas. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/203251109?accountid=50434>
- Spathis, C. T. (2002). Detecting false financial statements using published data: Some evidence from Greece. *Managerial Auditing Journal*, 4(17), 179. Reino Unido: Emerald Group Publishing, Limited. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/274566610?accountid=50434>
- Stauffer, T. (2002). Risk measurement for oil and gas exploration: the marriage of geological and financial techniques. *OPEC Review: Energy Economics & Related Issues*, 26(3), 183-201. Obtenido de <http://ehis.ebscohost.com.ez.urosario.edu.co/ehost/detail?sid=dae10b23-13ef-44a9-a155-06cf5883da1f%40sessionmgr13&vid=8&bk=1&hid=3&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=7676188>
- Superintendencia de Sociedades. (2008). *Estados Financieros*. Bogotá: Superintendencia de Sociedades.
- Telego, D. J. (1998). A growing role: Environmental risk management in 1998. *Risk Management*, 3(45), 19-21. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/227016271?accountid=50434>
- Thorne, C. L., & Caile, W. H. (2013). Produced Water Extraction From Oil and Gas Wells: Implications for Western Water Rights. *Natural Resources & Environment*, 3(27), 16-19. United States: Water Alternatives Association. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/1326320344?accountid=50434>
- Troccoli, A., Boulahya, M. S., Dutton, J. A., Furlow, J., Gurney, R. J., & Harrison, M. (2010). Weather and Climate Risk Management in The Energy Sector. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 6(91), 785-788. Estados Unidos: American Meteorological

- Society. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/618707947?accountid=50434>
- Tusa, W. (1994). Toward a definition of environmental risk management. *Risk Management*, 12(41), 60-62. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/226999710?accountid=50434>
- Walde, T. W. (2001). Managing the risk of sanctions in the global oil & gas industry: Corporate response under political, legal and commercial pressures. *Texas International Law Journal*, 1(36), 183-229. Estados Unidos: University of Texas, Austin, School of Law Publications, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/213922230?accountid=50434>
- Wilson, S., & Vigue, B. (2005). Managing Environmental Risk with Bioremediation. *Risk Management*, 4(52), 30-32,34,36. Estados Unidos: Risk and Insurance Management Society, Inc. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/227027586?accountid=50434>
- Wong, K. M. (2003). Bankruptcy as a risk management tool: Economic and social implications. *Review of Business*, 3(24), 46-51. Jamaica: St. John's University. Obtenido de <http://search.proquest.com.ez.urosario.edu.co/docview/220958881?accountid=50434>