

**FACTORES INFLUYENTES DE LAS ADQUISICIONES Y FUSIONES DE
GENERACIÓN ELÉCTRICA EN EL MUNDO**

María Fernanda Zea Cano

Maria Del Mar Pérez Mejía

ASESOR:

Santiago Bohórquez Correa

EAFIT

Medellín, 2020

INTRODUCCIÓN

La energía es considerada un foco para el crecimiento y desarrollo, servicio esencial que genera inversión, innovación, estándares de calidad de vida y empleos. Dada la tendencia creciente de demanda de energía y accesibilidad, y los efectos que esto tiene sobre el cambio climático más países se comprometen a limpiar su matriz energética creando sistemas energéticos limpios, renovables y amigables con el planeta.

Dado el aumento de generación energética y la ola de la globalización se decidió analizar el mercado de las transacciones de fusiones y adquisiciones (en adelante M&A por sus siglas en ingles) de generación del sector eléctrico mundial y otras variables macroeconómicas para identificar las causas de estas transacciones. Varias compañías tienen como estrategia la comercialización de energía eléctrica y la administración de activos con enfoque en tecnologías de generación, transmisión y distribución. La estrategia de adquisición de activos implica la rotación de activos propios o a terceros, para darles un enfoque diferente y así producir rápidos flujos de ingresos. Por su parte, la estrategia de crecimiento basado en proyectos ajustados a las necesidades de la compañía mediante inversiones en la construcción de estos y esperar ingresos con diferentes niveles de riesgo.

En diferentes estudios se han visto que variables macroeconómicas e institucionales pueden afectar al número de transacciones de M&A, los cuales no concordaron con los resultados presentados en este documento. Varios autores como Cortes (2018) y Shaphiro (2005) afirmaron que aspectos macroeconómicos como la inflación, el crecimiento económico, entre otros producen un efecto sobre las transacciones analizadas, como también lo afirma Vasco (2014) con las instituciones que caracterizan el comportamiento de las políticas de los países y tienen una relación con M&A, según lo cual no coincide con los resultados presentados en este trabajo. Con respecto

al sector eléctrico se escogieron diferentes tipos de producción de energía para clarificar el sector eléctrico en las transacciones de generación y mirar bien la relación entre estas variables.

Por esto se tiene como objetivo de analizar las posibles causas de las transacciones de fusiones y adquisiciones de generación del sector eléctrico mundial teniendo en cuenta variables macroeconómicas, institucionales y tecnológicas del sector. Para esto se recolectan los datos de diferentes fuentes, como Bloomberg, BNEF y Banco Mundial mediante un modelo econométrico con el cual se busca determinar las causas de la variación de comercio de las fuentes de generación de energía y la significancia de estas variables.

Este estudio en primera parte en la cual se analiza las posibles variables que impactan a las fusiones y adquisiciones en generación de energía con el fin de identificar las posibles variables causantes de las transacciones. La segunda parte de este estudio se caracteriza por la recopilación de datos de las diferentes fuentes anteriormente mencionadas, continuando así con el análisis de cada variable para dar a conocer la posible relación que se tiene con estas transacciones y tener coherencia en el modelo. Por último, se tiene la aplicación del modelo econométrico, el cual incluye las variables escogidas para así tener la significancia de estas en las transacciones de M&A de Generación, en donde los resultados explican como las tecnologías son las variables más significativas en el modelo, mientras que la mayoría de las demás variables macroeconómicas e institucionales se vuelven menos significativas,

LITERATURA Y PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

LITERATURA

Las fusiones y adquisiciones (M&A) manejan una estrategia de crecimiento basado en proyectos ajustados a las necesidades de las compañías, en el cual se implica invertir en la construcción de estos y esperar los flujos de ingresos en el tiempo, representando así diferentes niveles de riesgo.

Las M&A no han sido indiferentes a la globalización por lo que varios autores han analizado la orientación de las transacciones y los determinantes entre países para que estas se den. Las compañías utilizan dos métodos para crecer; la primera de manera orgánica a partir de proyectos que crean valor dentro de la compañía, y la segunda, de manera inorgánica por medio de fusiones y adquisiciones. Como lo afirman Ortiz, Montoro & Guerra (2009), se deben aprovechar las oportunidades que ha traído la globalización y competir dentro de la misma, esta es una decisión de inversión donde se esperan rendimientos futuros y un aumento de eficiencia en la compañía.

El crecimiento de M&A tiene una relación directa con el gobierno corporativo de los países. Vasco, (2014) emplea un modelo gravitacional para explicar los flujos comerciales a partir del tamaño de las economías, este modelo aplica la Ley de Newton que relaciona la fuerza de atracción de dos objetos, donde es proporcional al producto de su masa e inversamente proporcional a la distancia. Sus resultados destacan que la relación está determinada por la calidad de las instituciones tanto del país donde se ubica el comprador como del país donde se ubica el vendedor. Las transacciones tienen mayor inclinación hacia países con mayor protección de inversión y mayor capacidad de crear empresa.

Por otro lado, Cortés, (2018) se enfoca en este tipo de transacciones en Latino América, e involucran variables macroeconomías con similitudes en lo legal, desarrollo empresarial y cultural. En este estudio, el Producto Interno Bruto (en adelante 'PIB'), el desempleo, la liquidez, depreciación y el ciclo económico son variables que afectan a este tipo de transacciones. Otros autores como Globerman, S., & Shapiro, D. (2005), y Uddin, M., & Boateng, A. (2011), han explicado que variables como el PIB, tasa de interés, inflación, entre otros han aumentado su importancia por algunos cambios que se han presentado, como lo es la ubicación de la producción, la volatilidad de los factores, el desarrollo económico y la globalización. Uddin, M., & Boateng, A. (2011). realizaron un estudio de los efectos que tiene la tasa de interés sobre M&A y se explica como el ambiente macroeconómico juega a favor del crecimiento de las compañías y las decisiones de inversión por medio de créditos lo cual se estudia la tasa de interés para mirar si es rentable la deuda. Por otro lado, Evenett, S. J. (2003), encontró que el valor de las M&A en el país receptor depende del PIB, la tasa impositiva corporativa y la tasa arancelaria promedio del país receptor. También resalto como las leyes de las naciones afectan a estas transacciones.

Blomstrom, M., (2000) presentó dos características que hacen parte de países que realizan F&A; la primera es la probabilidad de encontrar compañías que tengan el potencial con respecto a la bolsa de valores del país anfitrión. La segunda característica son los efectos que se tiene sobre la producción local y los precios de las adquisiciones, estos efectos están relacionados con la tasa de crecimiento del hospedador. Se puede adicionar que los determinantes entre países de las M&A es la inversión. Rossi, S., & Volpin, P. F. (2004) en su investigación encontraron que las compañías en países con una débil protección a los inversores es más probable que sea adquirido que los países que protege mejor al inversionista, ya que los compradores provienen de países con protección de inversionistas fuertes, además de que los países con un capital concentrado realizan

más de estas transacciones, que pueden ser nacionales como internacionales. Cortés, (2018). demostraron como algunas variables macroeconómicas explican un tercio de la variabilidad de las transacciones y se destacó como el ciclo económico, la liquidez y depreciación actuaron sobre esta actividad positivamente, y, por otro lado, la inflación actúa negativamente.

HIPOTESIS

Partiendo del estudio y marco teórico, se tomarán las variables más significativas para la realización de las hipótesis y plantear en ellas posibles soluciones o respuestas a las causas de las F&A de generación en el sector eléctrico mundial para la ventana de tiempo de 2000-2019

Inversión Extranjera Directa

Este factor se destaca como uno de los más importantes para el financiamiento de los países en desarrollo, para la expansión de las compañías y la disminución de los flujos de cajas oficiales. En el estudio que realizó Blomstrom, M.,(2000) por medio de una auto regresión vectorial bivariado, se descubrió que el crecimiento en la IED en activos nuevos aumenta en igual proporción en fusiones y adquisiciones, especialmente en economías en desarrollo.

Hipótesis: La relación entre la inversión Extranjera Directa y las fusiones y adquisiciones en el sector eléctrico es positiva y directa.

Ciclo económico:

Algunos investigadores coincidieron en que el ciclo económico tiene una relación con respecto a las fusiones y adquisiciones, como lo hizo Becketti (1986) que encontró una “relación procíclica de las M&A” describiendo como en los auges del ciclo económico se presenta un crecimiento en las Fusiones y Adquisiciones y una disminución en las épocas de recesión. Esto se puede soportar

con la correlación positiva que encontró Makaew (2010) entre las M&A y el ciclo económico, demostrando así que los países que realizan las transacciones presentan en expansión.

Hipótesis: Se espera que el ciclo económico tenga una relación positiva con respecto a Fusiones y Adquisiciones.

Tasa de interés:

El endeudamiento es una buena alternativa para la adquisición de las empresas, lo cual tiene una relación directa con respecto a las tasas de interés. Se puede considerar que el cambio en la tasa de interés afecta en las decisiones que los inversionistas toman con respecto a la adquisición de las empresas. Por lo cual se esperaría que, con el aumento de esta tasa, el inversionista disminuya su interés en adquirir una deuda ya que su costo aumentaría.

Hipótesis: La relación entre las fusiones y Adquisiciones es negativa con respecto a la tasa de interés.

Inflación:

La inflación se considera como una variable determinante para la estabilidad económica de un país, por lo cual al ser volátil genera incertidumbre en la sociedad Algunos artículos han mostrado como la inflación genera un menor costo de la deuda y afecta la tasa de retorno de la inversión, por lo cual, algunas empresas acuden a cambiar la localidad de la producción para mitigar los efectos negativos de la inflación.

Hipótesis: Se tiene una relación negativa entre fusiones y adquisiciones y la inflación.

Demanda de energía:

La energía como insumo importante para el desarrollo y conectada con la productividad y desarrollo de los países y empresas, lo cual incentiva la producción e innovación de nuevas generaciones de energía, con el objetivo de satisfacer la demanda por medio de nuevas tecnologías que exijan menos recursos o costos para afectar menos el medio ambiente y disminuir la dependencia de recursos energéticos,

Hipótesis: se espera tener una relación positiva entre la demanda de energía y las fusiones y adquisiciones.

Instituciones:

Las instituciones representan el orden y las normas que rigen el comportamiento de los ciudadanos de los países que se están estudiando, mostrando así el cumplimiento de las normas, el nivel de participación en elecciones gubernamentales, expresión personal, la efectividad del gobierno y el control de corrupción y violencia.

Hipótesis: Se espera una relación positiva con respecto a las instituciones de los países frente a las fusiones y adquisiciones

Tecnologías del sector eléctrico:

El sector eléctrico presenta varias tecnologías para la generación de energía como lo es la nuclear, biomasa y residuos, bicomcombustible, hidráulica, solar, fósil, eólica, renovables y sector mixto. De las cuales algunas se caracterizan por ser menos sostenibles, bajo costo o amigables con el medio ambiente, por esto se puede esperar que al determinar la tecnología utilizada se genere las transacciones de M&A.

Hipótesis: se espera una relación positiva entre las diferentes tecnologías de generación del sector eléctrico y las fusiones y adquisiciones de generación.

DATOS Y METODOLOGIA

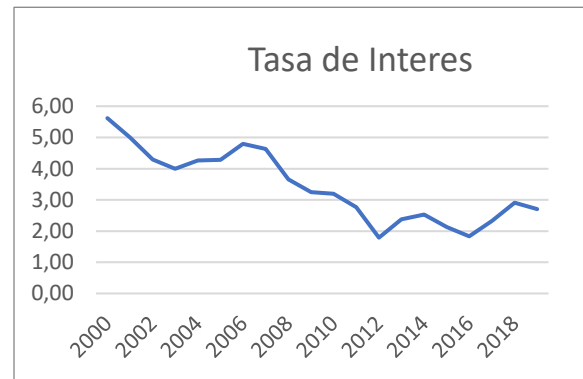
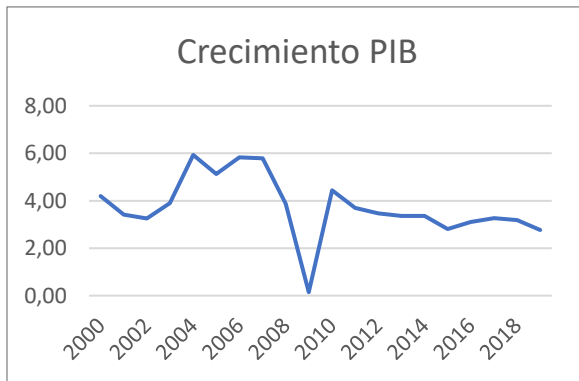
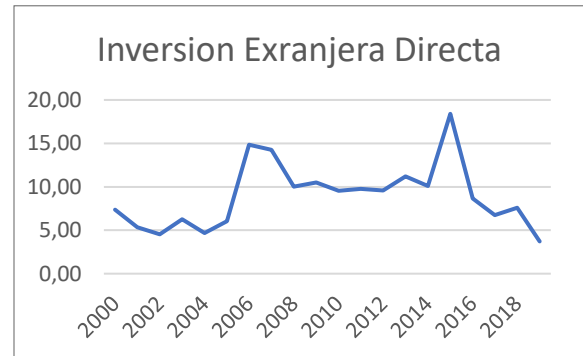
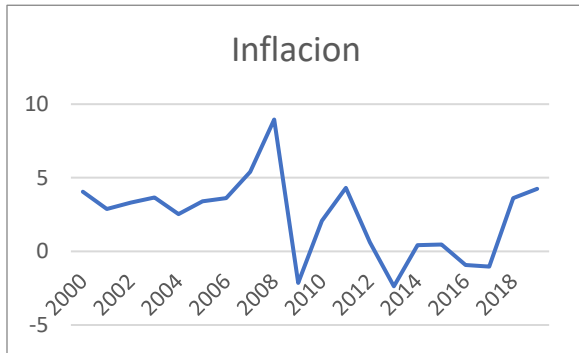
ANÁLISIS DE DATOS

Para este trabajo se recopilaron datos que se segmentaron en: variables macroeconómicas, variables de fusiones y adquisiciones de generación del sector eléctrico y variables institucionales. Estos datos para una ventana de tiempo desde el año 2000 hasta el 2019.

Variables macroeconómicas

Este grupo se constituye por cuatro variables como PIB, inflación, inversión extranjera directa y tasa de interés. Las variables se consultaron en fuentes diferentes; la inflación como índice del precio al consumidor, la Inversión Extranjera Directa como porcentaje del PIB y el crecimiento del PIB, las cuales fueron obtenidas de la base de datos del World Bank Group (2020) y la tasa de interés libre de riesgo que fue obtenida de la página de Federal Reserve System (2020). A continuación, se hará un análisis de estas variables y se presentaran las gráficas de las variables (grafica 1), para el lapso de tiempo de 2000-2019 a nivel mundial.

Graficas 1. Variables macroeconómicas entre 2000-2019 a nivel mundial



Fuente: World Bank (2020) y Federal Reserve (2020) datos en porcentajes,

Elaborado por el autor.

Desde el 2004 hasta el 2006 se puede ver un crecimiento económico estable, el cual puede ser relacionado con la expansión del 2004 en el que se presentó un crecimiento económico de 3.8%, que se dio por el avance que presentó Estados Unidos y la expansión de China, India y Rusia (Banco Mundial, 2005). En el 2008 se presentó una crisis financiera causada por el colapso de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos, presentando una caída en el crecimiento del 73% en comparación al crecimiento del 2008, mostrando un crecimiento del 0.15% a nivel mundial, mientras que la tasa de inflación de las economías avanzadas, presentó cifras negativas, alrededor de -0.3%. El 2013 fue conocido como el “año fantasma del 2008”, ya que se presentaron inconvenientes en el crecimiento de las economías. Estados Unidos creció con altibajos, la economía de China se desaceleró y economías emergentes presentaron un desempeño bajo,

generando una deflación. Pero sin embargo después de esta recesión se puede ver una mejora continua por la aceleración de países con altos ingresos y el sostenimiento de la economía de china, ayudando así al avance de países en desarrollo. (Banco Mundial, 2014)

Con respecto al incremento que se puede contemplar en la inversión extranjera directa en el 2006, se puede decir que se presentó un aumento en los ingresos a América latina y el Caribe representando un incremento de 115%, gracias a políticas activas para promover el desarrollo nacional. NU.CEPAL. Unidad de Inversiones y Estrategias empresariales, (2007)

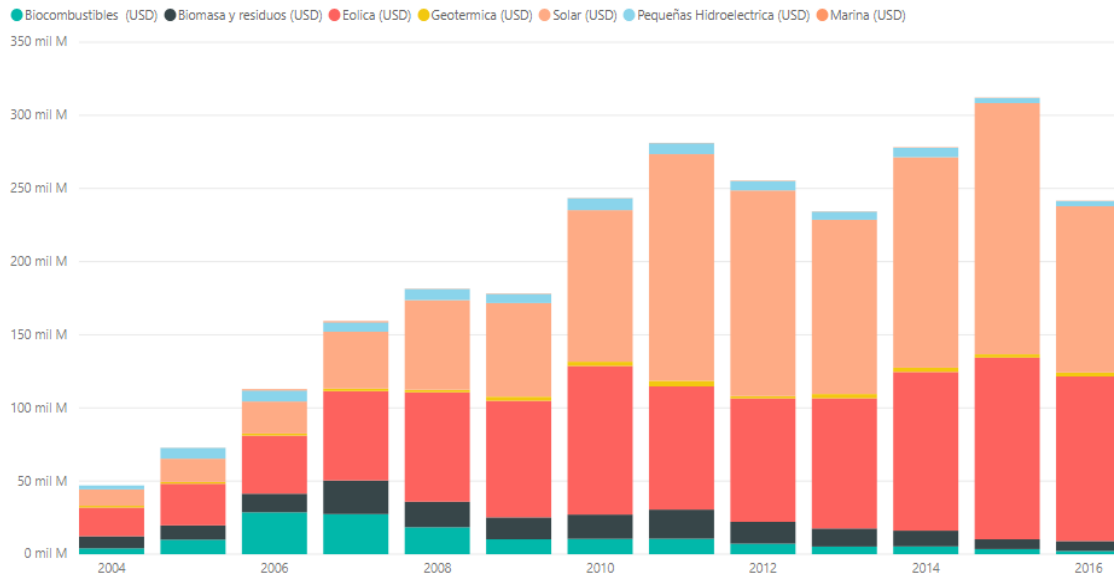
Variables del sector eléctrico

Se recopilaron datos de M&A de Bloomberg con filtros en los principales negocios del sector eléctrico, que son la generación, distribución y transmisión a nivel mundial, así como datos tomados también de BNEF (Bloomberg New Energy Finance). Se realizó un cruce de las bases de datos de Bloomberg y BNEF de generación obteniendo 5.390 datos. Los datos recopilados tienen información relevante como los montos de las transacciones, país de comprador, país del vendedor, múltiplo de TV/EBITDA entre otros. No todas las transacciones tienen los datos completos, como en el valor de la transacción y en el múltiplo TV/EBITDA y en los cálculos realizados posteriormente se omite la información de las transacciones que no reportan datos, en consecuencia, los promedios y análisis se realizan a partir de los datos existentes.

Antes de entrar en detalle sobre el análisis de datos de M&A de generación, se analizará el crecimiento en las inversiones en energías renovables para una ventana de tiempo de 2004-2016. El sector de energía ha mostrado un crecimiento continuo en los últimos años esto en parte es debido al aumento de la inversión dirigido a ese sector de la economía. En el gráfico 2 y 3 se muestra la creciente inversión en energías renovables y por regiones para los años 2004-2016 en

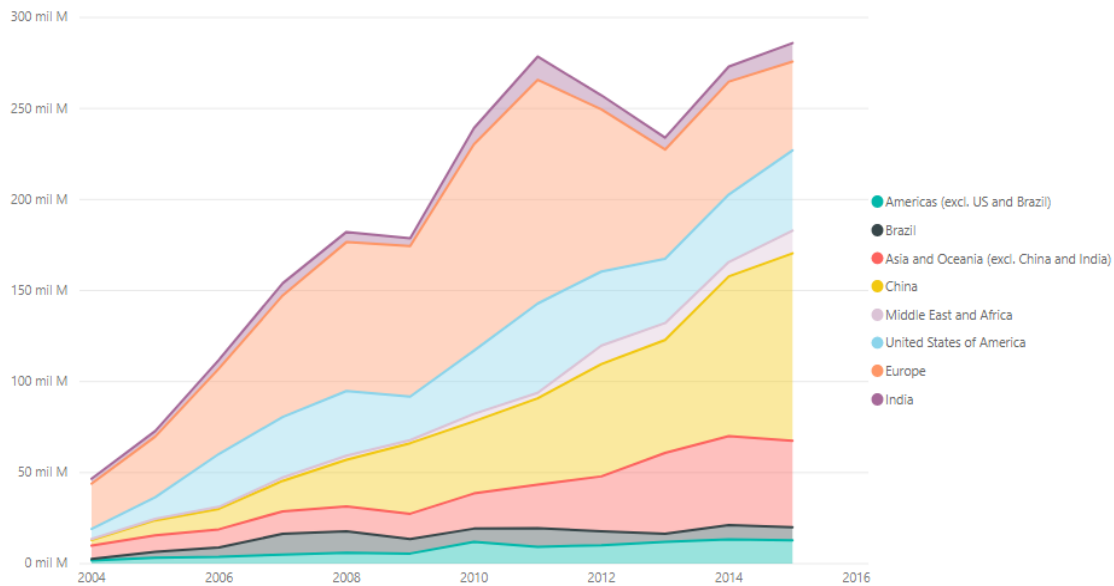
miles de millones de dólares. Para el 2004 se invertía menos de 50 mil millones de dólares en energías renovables a diferencia del año 2015 en donde el crecimiento fue del 414% con respecto al 2004. Echando un vistazo a las regiones el crecimiento se ha dado en todas ellas mostrando una tendencia ascendente pero no en las mismas proporciones.

Grafica 2 Inversión energías renovables



Fuente: Elaboración del autor con datos de: B-nef (2020)

Grafica 3 Inversión energías renovables por región.



Fuente: Elaboración del autor con datos de: B-nef (2020),

La energía solar y eólica son las que mayor proporción tienen en términos de inversión, con un crecimiento promedio anual del 26% y 18%, sin embargo, en los últimos años a partir del 2012 ha tenido un crecimiento más lento por las incertidumbres en las que estuvo la economía mundial y la dinámica impuesta por Estados Unidos en materia de energía y un tentativo regreso al carbón, combustible ampliamente suficiente en ese país.

A nivel regional la mayor interacción la ha tenido China y Europa, para el 2015 China cerró como el país con mayor inversión en energía renovable, la variación se hace más notable aun cuando se compara con los resultados dados en el 2004, donde China sostuvo una inversión de 3 mil millones de dólares, mientras que para el 2015 alcanzaba una inversión de 102 mil millones de dólares. Europa por su parte, aunque tuvo un significativo crecimiento en promedio un 29% anual entre 2004-2010, ha caído a un crecimiento más ajustado rodando un 13% anual entre 2011-2016.

A pesar del crecimiento por regiones en las inversiones en energías renovables “La mayoría de los países invierten menos del uno por ciento del PIB en tecnologías renovables” (Ritchie & Roser, 2016). No obstante, los países con ingresos más bajos son quienes invierten más en energía renovable, pudiéndose explicar esto probablemente porque sus sistemas de energía aún tienen mucho por explotar y necesitan una expansión de este, mientras en países más desarrollados, con ingresos más altos tienen sistemas de energías más estables según Ritchie & Roser (2016).

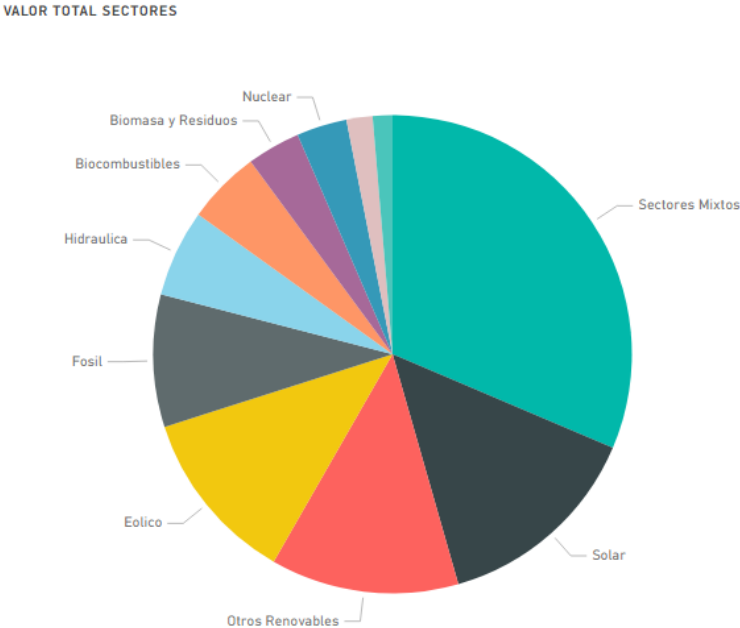
M&A Generación

Ahora bien, con la creciente inversión en energías renovables y la oportunidad global, se tienen las siguientes gráficas (grafico 4, grafico 5), en la primer grafica muestra las fusiones y adquisiciones distribuidas por tecnologías acumuladas de 2000-2019. En la segunda grafica está el volumen de los tratos anuales distribuidas en sus respectivas tecnologías para los años 2000-2019.

Es evidente la tendencia creciente que han tenido el volumen de los tratos en este periodo de tiempo y como ha tenido un comportamiento cíclico con respecto al crecimiento económico mundial.

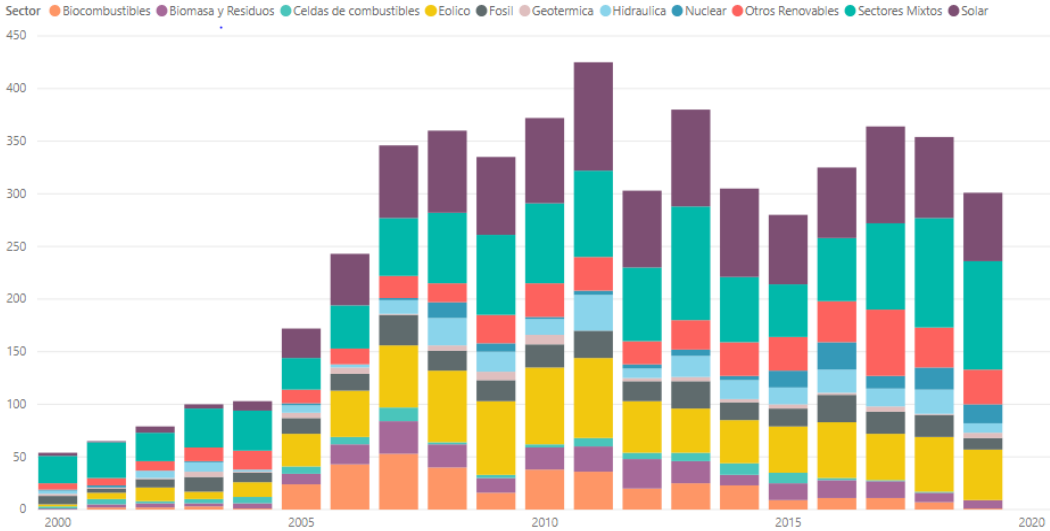
La mayor participación de las tecnologías esta denominada como sectores mixtos, es un grupo no clasificado de los tratos, de los datos que representa el 31% de los tratos acumulados. Como tecnología más concluyente, el 14% de los tratos entre 2000-2018 han sido solares, para el 2019 ha aumentado 21 veces desde 2000, el mayor número de tratos o transacciones se dio en el 2011.

Gráfico 4 fusiones y adquisiciones distribuidas por tecnologías acumuladas de 2000-2019.



Fuente: Elaborado por el autor con datos de B-nef, Bloomberg (2020),

Gráfico 5 Volumen de los tratos anuales distribuidas en sus respectivas tecnologías para los años 2000-2019



Fuente: Elaborado por el autor con datos de: B-nef, Bloomberg (2020),

Los eólicos representan el 12% del volumen de tratos acumulados, al igual que la energía fotovoltaica ha tenido una tendencia creciente, aunque con un crecimiento desacelerado. Por otro lado, “otros renovables” que no han sido identificados dentro de las tecnologías, pero que se consideran también de aporte renovable a las matrices de producción, representan el 12% del volumen de los tratos con una tendencia creciente. Y finalmente como fuentes renovables, la energía hidráulica representa el 6% con una tendencia igualmente creciente y biocombustibles, biomasa y residuos representan el 8% del volumen. Mas del 50% de los tratos de fusiones y adquisiciones son de fuentes de energías renovables.

La energía fósil representa el 8,95% del volumen acumulado con un comportamiento más volátil, para los años 2017-2019 los tratos han disminuido en 47% y este comportamiento puede estar explicado por la firma y puesta en marcha del Acuerdo de París. La energía nuclear, aunque representa el 3% del volumen de los tratos es poco concluyente para saber con certeza cuál es su tendencia, más cociendo de los riesgos que aun representa para la salud humana ante eventos catastróficos y cuya duda aun genera algunos temores en inversión.

Hay dos variables principales que determinan el comportamiento de las compañías en los mercados, la primera es la capacidad de generación en comparación con sus competidores y la demanda, y la segunda es la tecnología empleada, al fusionar estas dos variables predomina la tecnología más eficiente y los costos que esta trae consigo según Bondorevsky & Romero (2001).

Los precios son un factor determinante, muchas economías que buscan que la mayor parte de su población tenga acceso a los recursos eléctricos piensa principalmente en los bajos costos.

Para ello el LCOE ayuda a comparar las opciones tecnológicas competitivas, nos da una medida del costo promedio por unidad eléctrica producida, Ritchie & Roser (2016).

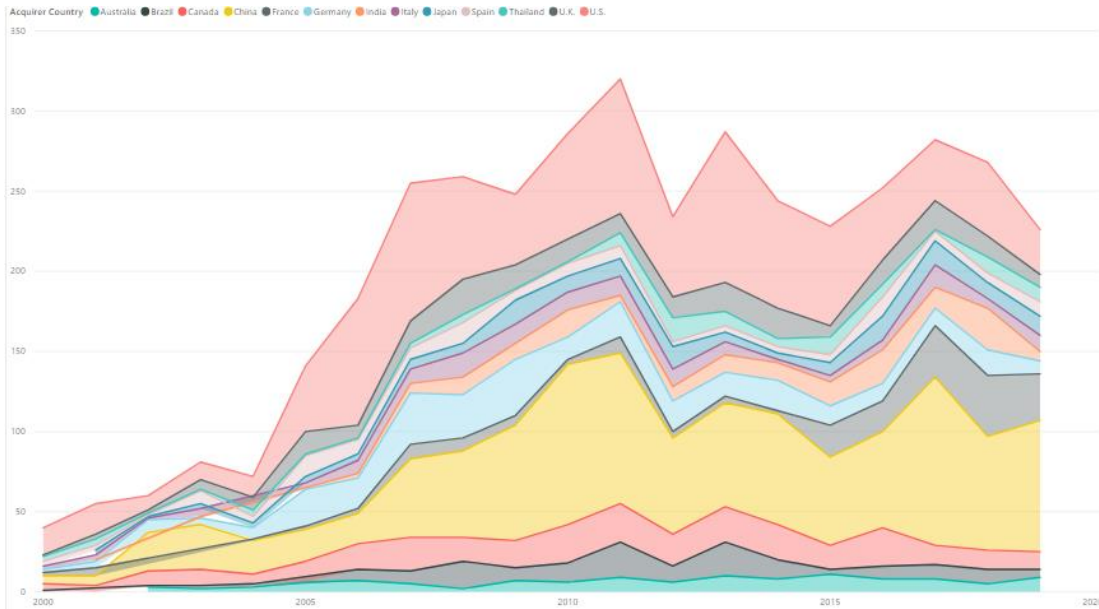
Los costos entre tecnologías varían desde su operación hasta los costos asociados al capital, por ellos las tecnologías renovables deben ser competitivas. No solo dependen de esto si no también del contexto y el país, de la ubicación de los recursos, de los avances tecnológicos de los países. Los cambios de los costos promedios indican que las energías renovables cada vez son más competitivas y una solución climática.

Según IREANA (2019) Los costos promedios ponderados globales para el 2018 de algunas tecnologías se comportaron de la siguiente manera: disminuyeron los costos en bioenergía en un 14%, solar y eólica en 13%, hidroeléctrica 12% y las expectativas para el futuro es que disminuyan aún más, haciendo de la energía renovable una columna para combatir el cambio climático.

Países: M&A Generación

Es conveniente realizar un análisis de los países que mayores tratos han tenido en el lapso de tiempo estudiado, para este análisis se realizó un filtro para obtener los países con en donde se dan mayores tratos, dado que algunos países solo cuentan con uno o dos tratos en todo el periodo de tiempo. A nivel de países adquirentes. En la gráfica 6 se presentan los países adquirentes con mayores tratos, los países con mayor participación en el volumen de tratos acumulados son China, Estados Unidos, Alemania, Canadá y Reino Unido.

Grafica 6 Crecimiento de los tratos de los países con mayores tratos



Fuente: Elaborado por el autor con datos de: B-nef, Bloomberg (2020)

China: El país asiático representa el 20% entre los países adquirentes con mayor participación. China ha sido país líder en cuanto a transición hacia energías renovables, la mayor parte de su participación esta segmentada en sectores mixtos (31%), fósil (14,6%), solar (14%), otros renovables (14%), eólico (9%) e hidráulica (7.6%).

Estados Unidos: Es el segundo país con mayor porcentaje entre los países adquirentes con mayor volumen de tratos, con un porcentaje de 18.63%, su mayor participación se dio en el año 2013 y a partir de ese año ha tenido una tendencia a la baja en cuanto al volumen de los tratos. Al igual que el país asiático la mayor participación en cuestión de tecnologías lo han tenido los sectores mixtos (32.5%), seguido de solar (21%), eólico (8.74%), biocombustibles (13.38%).

Alemania: Por su lado Alemania representa el 5,79% entre el volumen de tratos de países adquirentes. Al igual que Estados Unidos ha tenido una tendencia a la baja para los últimos años, su año más significativo fue el 2009. Alemania a diferencia de China y Estados Unidos, el sector

que más representa el volumen de sus tratos es solar (28.47%), Otros renovables (25.69%) y eólico (17.36%).

Canadá: El país tiene ha tenido una tendencia con más crecimiento a lo largo de los años, para los tres últimos años la ha tendencia ha sido un poco más baja en comparación a sus años anteriores. La tecnología más utilizada es otros renovables (36.3%), seguida de fósil (14.69) y eólico (11%).

Reino Unido: La tendencia que ha tenido Reino unido ha sido creciente y representa el 4.32% del volumen de tratos de países adquirentes. Los sectores más representativos son sectores mixtos (23.97%), otros renovables (18.49%), eólico (16.44%), biomasa y residuos (13.01%) y solar (8.9%).

El siguiente mapa muestra la participación por regiones de M&A del sector energético, está representado por círculos, entre más grande el circulo mayor participación. La mayor concentración se encuentra en Europa, donde lidera Reino Unido, adicional el continente asiático también tiene una participación importante. Para América, el líder en M&A es Estados Unidos, pero se evidencia participación interesante y con expectativas de crecimiento en América Latina, donde lidera Brasil.

Gráfico 7 Tratos por países acumulado 2000-2019



Elaboración del autor con datos de: B-nef, Bloomberg (2020)

Variables institucionales

Por parte de varios escritores se ha presentado la relación que hay entre las instituciones de los países con respecto a las transacciones de fusiones y adquisiciones Cortés (2018). En este grupo se presentan 6 variables institucionales para introducir en el modelo el efecto que tienen las instituciones en este tipo de transacciones. Las variables son, Voz y responsabilidad que refleja el grado en que los ciudadanos participan en la selección de sus gobernantes, como también la libertad de expresión y asociación de los ciudadanos y los medios de comunicación. Políticas estabilidad / control terrorismo, esta tiene como función mostrar la probabilidad de inestabilidad política o violencia, incluido el terrorismo, por motivos políticos. Efectividad del gobierno mide la calidad de los servicios públicos, civiles y el grado de independencia de las presiones políticas, calidad de formulación, implementación y credibilidad de las políticas. Calidad regulatoria refleja la capacidad del gobierno en formular e implementar políticas sólidas para promover y permitir el desarrollo del sector privado. Control de corrupción define como el poder público se ejerce para beneficio privado,

incluyendo toda clase de corrupción, como también la “captura del estado” de parte de elites y compañías privadas. Y finalmente Rule of law que describe la confianza, cumplimiento en las reglas de la sociedad, la ejecución de contratos y los derechos de propiedad.

Los datos de estas Variables se encuentran entre -2.5 y 2.5, definiéndose como el valor más débil y el más fuerte respectivamente. Por esta cualidad, se creó una variable constituida por las instituciones anteriormente mencionadas por medio de una ponderación, generando la variable institucional la cual representa el comportamiento del estado y las políticas en el modelo.

METODOLOGÍA

Para este trabajo se recolecta información a través de la herramienta Bloomberg y fuentes externas como B-nef de datos de fusiones y adquisiciones del sector eléctrico Mundial para una ventana de tiempo de 2000-2019, incluyendo la recolecta de información de variables macroeconómicas a nivel mundial como crecimiento económico, inflación y otros índices para una ventana de tiempo de 2000-2019

Con la información recolectada se organiza una base de datos donde se muestre los principales indicadores relevantes de las transacciones de M&A históricas realizadas y las variables macroeconómicas. Después se analizará el comparativo de los *drivers* de inversión que los inversionistas han tenido en el tiempo y que afectan las transacciones en el sector eléctrico. Haciendo uso de los datos y las identificaciones ya realizadas, se procede a un análisis técnico y fundamental del mercado para clasificar las variables por los cuales se dan los procesos de M&A

Teniendo esta información anteriormente mencionada se realizará un modelo con las variables recolectadas con el fin de entender las relaciones y causas de M&A el cual se puede describir con la siguiente ecuación a estimar:

$$\begin{aligned}
M\&A_t = & \beta_1 IED_{t-1} + \beta_2 \text{ciclo economico}_{t-1} + \beta_3 \text{tasa de interes}_{t-1} + \beta_4 \text{Inflaci3n}_{t-1} \\
& + \beta_5 \text{Nuclear}_{t-1} + \beta_6 \text{Biomasa y residuos}_{t-1} + \beta_7 \text{Biocombustibles}_{t-1} \\
& + \beta_8 \text{Hidraulico}_{t-1} + \beta_9 \text{Fosil}_{t-1} + \beta_{10} \text{Eloico}_{t-1} + \beta_{11} \text{Otros renovables}_{t-1} \\
& + \beta_{12} \text{Solar}_{t-1} + \beta_{13} \text{Sector mixto}_{t-1} + \beta_{14} \text{Variable Institucional}_{t-1} + u_t
\end{aligned}$$

El modelo tiene como variable dependiente el n3mero M&A que realiza cada individuo, en este caso el pa3s, la cual fue recopilada de la base de datos de la p3gina Bloomberg. Esta variable se define por 14 variables, las cuales se dividen en 3 subgrupos como se explic3 anteriormente. Las variables macroecon3micas son la Inversi3n extranjera directa como el porcentaje del PIB de cada pa3s, la tasa de inter3s real que es ajustada a la inflaci3n medida por el deflactor del PIB y la inflaci3n como 3ndice de precio del consumidor en porcentaje. Las cuales fueron recopiladas en el Banco mundial (2020). De la misma base de datos, tambi3n se recopilaron las variables institucionales al realizarse una ponderaci3n, su valor vario de -2.5 a 2.5 siendo as3 el de menor calidad y mayor calidad respectivamente. Las variables de tecnolog3as, se recogi3 la informaci3n de Bloomberg en la cual especifica la tecnolog3a en la cual se realiza el M&A y el n3mero de estas por a3o.

Haciendo uso de los datos y las identificaciones ya realizadas, se analizar3 la parte t3cnico y fundamental del mercado para clasificar las variables por los cuales se dan los procesos de M&A. Por 3ltimo, con la informaci3n recopilada anteriormente, se estipular3 una conclusi3n de crecimiento a partir de adquisiciones de una empresa en el sector el3ctrico colombiano que agregue valor y contribuya a la estrategia de crecimiento.

En este modelo se utilizar3 los datos en panel con efecto fijo ya que se encuentran diferentes entidades individuales, que en este caso ser3an los pa3ses los cuales son observados en diferentes tiempos, como lo realiza Cortes y Garcia (2018). Se realiza con la caracter3stica de efecto fijo ya

que tiene en cuenta variables omitidas, que son diferentes entre los individuos, pero pueden ser constantes en el tiempo (Whatson & Stock,2012)

RESULTADOS

Para analizar el efecto que tienen las variables macro, institucionales y del sector eléctrico en las fusiones y adquisiciones de generación de electricidad, se realizara una regresión con panel de datos con efectos fijos ya que este modelo presenta variables con efectos individuales que varían en el tiempo. La base de datos está compuesta por 16 variables; 4 variables macroeconómicas, la variable institucional la cual está compuesta por 6 características del gobierno de cada país y 12 variables del sector eléctrico. Como podemos ver en la tabla 1 se tiene información de 59 países entre los años del 2000 hasta el 2019, teniendo el mayor número de M&A en relación con la energía solar, seguido por la energía de sectores Mixtos.

Los efectos individuales, como las características de cada país, utiliza el estimador intragrupo para que el programa Stata asuma que el efecto individual esta correlacionado con las variables explicativas, así el efecto individual no se incluirá en el efecto error. Teniendo en cuenta lo anterior se realizarán varias regresiones para observar cómo al adicionar diferentes clases de variables se afecta las fusiones y adquisiciones del sector de generación de electricidad.

Tabla 1 Resumen de datos.

VARIABLES	Obs.	Mean.	Std.Dev.	Min.	Max.
Años	810	2008.000	4.323	2001.000	2015.000
Países	810	27.500	15.595	1.000	54.000
M&A	810	3.736	10.114	0.000	90.000
Inflación	810	4.952	6.230	-4.863	54.915
IED	810	7.523	26.646	-15.839	451.639
Crecimiento PIB	810	3.688	3.972	-30.145	26.170
Tasa de interés de Demanda de Energía	810	5.361	7.957	-20.129	60.200
Biocombustibles Biomasa y Residuos Celdas de combustibles	810	0.100	0.501	0.000	7.000
Eólico	810	0.656	1.788	0.000	16.000
Fósil	810	0.184	0.812	0.000	10.000
Geotérmica	810	0.042	0.245	0.000	2.000
Hidráulica	810	0.172	0.663	0.000	8.000
Nuclear	810	0.047	0.286	0.000	4.000
Otros Renovables	810	0.248	0.960	0.000	11.000
Sectores Mixtos	810	0.664	2.248	0.000	25.000
Solar	810	0.838	3.198	0.000	35.000
Instituciones	810	0.437	0.865	-1.664	

Fuente: STATA, Elaboración del autor

Tabla 2 Regresiones

VARIABLES	Regresión 1 M&A	Regresión 2 M&A	Regresión 3 M&A
Inflación	-0.037 (0.046)	-0.008 (0.047)	-0.007 (0.035)
IED	-0.001 (0.011)	-0.003 (0.011)	-0.003 (0.008)
Crecimiento PIB	-0.026 (0.065)	-0.027 (0.065)	-0.023 (0.049)
Tasa de interés	-0.063 (0.042)	-0.051 (0.042)	-0.002 (0.032)
Instituciones		1.672*** (0.555)	1.236*** (0.436)
Demanda de Energía			0.000*** (0.000)
Biocombustibles			1.634*** (0.172)
Biomasa y Residuos			0.280 (0.295)
Celdas de combustibles			0.919 (0.561)
Eólico			1.334*** (0.168)
Fósil			0.629* (0.363)
Geotérmica			0.317 (0.818)
Hidráulica			-0.623* (0.337)
Nuclear			0.830 (0.671)
Otros Renovables			0.027 (0.255)
Sectores Mixtos			1.051*** (0.136)
Solar			-0.043 (0.120)
Constant	4.358*** (0.465)	3.438*** (0.554)	0.029 (0.529)
Sigma_u	8.000	7.940	3.307
Sigma_e	6.425	6.390	4.797
rho	0.608	0.606	0.322
Observations	810	810	810
Number of NoPais	54	54	54
R-squared	0.004	0.016	0.454

Fuente: STATA, Elaboración por el autor

Como podemos ver en la tabla 2, se presenta como variable dependiente el número de M&A realizadas por año en las regresiones. En la primera regresión se determinó las variables macroeconómicas como variables independientes en el modelo. Este muestra que ninguna de las variables macroeconómicas es significativa, lo que puede verse que al analizarse que el crecimiento económico, la tasa de interés, la inversión extranjera directa y la inflación afectan de algún modo las transacciones de fusiones y adquisiciones de la generación de energía. El Rho en esta regresión indica los efectos en conjunto que se presentan en los efectos individuales, lo cual quiere decir que el 60% del error en el modelo se debe a dicho efecto, como se presenta también en la segunda regresión.

En la regresión 2, le agregamos la variable instituciones la cual se muestra como variable significativa al 10%, mostrando una relación positiva al aumentar 1.67 unidades de M&A cuando se incrementa una unidad en la variable de instituciones. Por otro lado, se puede ver que esta variable coincide con la relación planteada en los estudios realizados por los diferentes autores, mientras que las variables macroeconómicas no son significativas, y al analizar los coeficientes de estas, tampoco coinciden con lo estipulado en las hipótesis exceptuando la variable de la tasa de interés.

Por último, al agregar en la regresión 3 las variables del sector eléctrico, se puede ver que la demanda de energía es una variable significativa al 10% generando un cambio positivo sobre las transacciones de M&A. Con respecto a las nuevas variables de la generación de energía, se puede ver que las tecnología biocombustible, eólica y sectores mixtos presentan una significancia del 10%, teniendo un efecto mayor la generación de energía biocombustible la cual al aumentar una unidad de esta se espera un crecimiento de 1.63 en las transacciones, con respecto a las generaciones eólicas y sectores mixtos se espera un incremento de 1.334 y 1.051 respectivamente.

Por otra parte, las generaciones fósil e hidráulica muestran una pequeña significancia del 1% sobre las fusiones y adquisiciones en el sector eléctrico, mostrando un efecto negativo con respecto a la generación hidráulica y un efecto positivo con la generación fósil. En relación al rho de la última regresión se puede ver que el error de los efectos individuales disminuye al 32%.

CONCLUSIONES

Teniendo los análisis que se presentaron con respecto a la relación positiva que tenía el crecimiento económico y la inversión extranjera directa con las M&A, mientras que la inflación y la tasa de interés afectaban negativamente, se esperaba que al realizar las regresiones estas tuvieran una significancia lo que se contradice en este estudio, teniendo resultados que muestran algo diferente ya que las variables macroeconómicas no fueron significativas, aunque al realizarse la regresión de modelo de variables macroeconómicas e institucionales sin tener en cuenta las variables del sector eléctrico, la tasa de interés se mostraba significativa con una relación negativa sobre M&A como se esperaba. Esto cambio al agregarse las variables faltantes y se consideró otra vez como no significativa.

Las tecnologías de generación de energía renovable muestran una gran significancia sobre las transacciones de fusiones y adquisiciones de generación de energía. Como se vieron en los resultados, las variables con mayor significancia son reconocidas por ser energías renovables, lo que se puede interpretar que las inversionistas buscan destinar los recursos sobre las compañías con generación de energía renovable. Sin embargo, se puede ver que algunas energías no renovables como la fósil tiene un pequeño efecto sobre estas transacciones.

Con lo analizado en este trabajo se puede concluir que las variables macroeconómicas no tienen una relación directa con las fusiones y adquisiciones. Con respecto a las variables institucionales

se presenta una relación positiva como también ocurrió con la demanda de energía. Por otro lado, se puede esperar que al realizarse una transacción de fusiones y adquisiciones de generación sea más factible que se relacione con energía renovable.

Como limitaciones no se logró tener en la cuenta variables como Greenfield y Feed in Tariff, la primera ya que esta es considerada como nueva inversión por lo que se diferencia de las fusiones y adquisiciones, las fusiones y adquisiciones buscan mejorar la eficiencia de algo ya existente, mientras que Greenfield es la creación de nuevos proyectos. Finalmente, la variable Feed in Tariff no se tomó en la cuenta ya que los datos observados no tienen en cuenta la capacidad de generación, solamente se analizó el trato o la transacción como tal sin tener en cuenta la capacidad de la planta, pero esta consideramos que es una variable que puede tener mucha significancia por recaer sobre energías renovables que son aquellas en las que se presentan mayores transacciones.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial. (2014). *La economía mundial se fortalece, según el Banco Mundial*. Obtenido de La economía mundial se fortalece, según el Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2014/01/14/global-economy-turning-point-world-bank>

Banco Mundial. (2005). *Noticias ONU*. Obtenido de (1) <https://news.un.org/es/story/2005/04/1053871#:~:text=En%202004%2C%20el%20crecimiento%20econ%C3%B3mico,de%20Financiamiento%20para%20el%20Desarrollo%E2%80%9D>

Blomstrom, M., Kokko, A., & Zejan, M. (2000). *Foreign direct investment: Firm and host country strategies*. Springer

Bondorevsky, D., & Romero, C. A. (2001). *Fusiones y adquisiciones en el sector eléctrico: Experiencia internacional en el análisis de casos* (No. 35_2001). Instituto de Economía, Universidad Argentina de la Empresa.

Bris,, & Cabolis, C. (2002). Corporate governance convergence by contract: evidence from cross-border mergers.

Caldern, C., Loayza, N., & Servén, L. (2004). *Greenfield foreign direct investment and mergers and acquisitions: Feedback and macroeconomic effects*. The World Bank.

Camp, J. M. (2004). Fusiones y adquisiciones en Europa: Una asignatura pendiente. *Universia Business Review*, (2), 12-19.

CEPA. Unidad de Inversiones y Estrategias empresariales. (2007). *Inversion Extranjera en America Latina y el Caribe 2006*. CEPAL.

Corts, L. M., García, J. J., & Aristizábal-López, B. (2018). Fusiones y adquisiciones en América Latina: un análisis de los factores macroeconómicos. *Revista Ensayos Sobre Política Económica; Vol. 36. No. 86. Junio, 2018. Pág.: 178-192*.

deUrbina Criado, M. O., Sánchez, M. Á. M., & Martín, L. Á. G. (2009). Fusiones/Adquisiciones y Acuerdos de Cooperación en la Unión Europea durante el periodo 2000-2007. *Universia Business Review*, (22), 118-133.

Eventt, S. J. (2003), "The Cross-Border Mergers and Acquisitions Wave of the Late 1990s", Cambridge, Ma.: National Bureau of Economic Research Working Paper 9655.

FeitoRuiz, I., & Menéndez-Requejo, S. (2011). Valoración de las fusiones y adquisiciones por los accionistas adquirentes. *Universia Business Review*, 29.

Globrman, S., & Shapiro, D. (2005). Assessing international mergers and acquisitions as a mode of foreign direct investment. *Governance, multinationals and growth*, 68-99.

IREN (2019), Renewable Power Generation Costs in 2018, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

KPMG. (2018). *Deal making in the renewable energy sector*.

Ritcie, H., & Roser, M. (2016). Energy Production & Changing Energy Sources. Retrieved 2 December 2019, from <https://ourworldindata.org/energy-production-and-changing-energy-sources>

Rosi, S., & Volpin, P. F. (2004). Cross-country determinants of mergers and acquisitions. *Journal of Financial Economics*, 74(2), 277-304.

Stock, J. H., Watson, M. W., & Larrión, R. S. (2012). Introducción a la Econometría.

Uddi, M., & Boateng, A. (2011). Explaining the trends in the UK cross-border mergers & acquisitions: An analysis of macro-economic factors. *International Business Review*, 20(5), 547-556.

Vasco M., Cortés, L. M., Gaitán, S., & Durán, I. A. (2014). Fusiones y adquisiciones en Latinoamérica, gobierno corporativo y modelo gravitacional. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 19(37), 108-117.

