



UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTIN

ESCUELA DE POLÍTICA Y GOBIERNO

Licenciatura en Administración Pública

Tesina de investigación

Título: El impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas. El caso de Colombia en el período desde octubre de 2013 hasta febrero del 2020.

Tutor: Prof. Gabriel Bezchinsky

Alumna: María Gabriela Gómez

Año: 2020

Resumen

El objeto de estudio de esta tesina es la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (o TICs) a los sistemas de compras públicas. El objetivo es investigar cuál es el impacto de estas tecnologías en la eficiencia de los sistemas de compras públicas, mediante un estudio del sistema de compras públicas de Colombia en el período desde octubre de 2013 a febrero de 2020.

En este trabajo, la eficiencia es entendida como el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios por parte del Estado por una parte, pero también contempla otros factores que generan ahorro como son el tiempo por operación y la competencia.

En esta investigación, se corrobora mediante correlaciones y regresiones estadísticas, que:

1- El aumento en el uso de las plataformas electrónicas transaccionales aumenta el ahorro en costos de adquisición; 2- El aumento en el uso de las plataformas electrónicas transaccionales aumenta la cantidad de ofertas por operación; 3- El aumento en el uso de las plataformas electrónicas transaccionales podría disminuir la cantidad de días (desde la fecha de publicación hasta la fecha de adjudicación) de los procesos y; 4- El aumento en la cantidad de operaciones en soporte papel o bien no genera ahorro o disminuye el ahorro en costos de adquisición.

Este estudio, muestra integralmente que el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas depende de la cantidad acumulada de transacciones en línea.

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1-Introducción..... | 1 |
| 2-Estado de la cuestión..... | 3 |
| 3-Marco teórico..... | 6 |
| 4-Marco Metodológico | 10 |
| 5-El impacto del uso de las tres plataformas (TVEC, SECOP II y SECOP I) en la eficiencia del sistema de compras colombiano | 17 |
| 5.1- El uso de las plataformas electrónicas transaccionales para generar eficiencia/ahorro..... | 17 |
| 5.2- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en las plataformas transaccionales | 20 |
| 5.2.1- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en la Tienda Virtual del Estado Colombiano desde octubre de 2013 hasta enero de 2018..... | 21 |
| 5.2.2- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en SECOP II desde enero de 2016 hasta febrero de 2020 | 23 |
| 5.3- El aumento de la competencia como ahorro indirecto en SECOP II..... | 25 |
| 5.4- La disminución en los tiempos de ejecución de los procesos de compras como ahorro indirecto en SECOP II | 26 |
| 5.5- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios de la plataforma no transaccional SECOP I desde enero de 2016 hasta febrero de 2020 | 31 |
| 5.6- Comparación del rendimiento del porcentaje de ahorro entre SECOP II y SECOP I..... | 34 |
| 5.6.1- Comparación gráfica del “porcentaje de ahorro promedio mensual” entre SECOP I y SECOP II | 34 |
| 5.6.2- Comparación gráfica del “porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado” entre SECOP I y SECOP II | 35 |
| 6-Conclusiones | 37 |
| 7-Bibliografía | 41 |
| ANEXOS | |

1- Introducción

Enmarcado en el tema del gobierno electrónico, el objeto de estudio de esta tesina es la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (o TICs) a sistemas de compras públicas. Estas tecnologías son propuestas como herramientas de modernización y eficiencia de las compras públicas (Villegas y Cruz 2015, 34-36).

La importancia de las tecnologías de información y comunicación aplicadas a sistemas de compras públicas y su relación con cuestiones de eficiencia se basa en que “los costos asociados a la contratación pública, tanto para los proveedores como para las entidades contratantes, se reducen a través de la estandarización, la despapelización, la rapidez en las transacciones y la disminución en los tiempos de duración de los procesos (...) la asimetría de información disminuye generando competencia y participación de los proveedores, y en consecuencia, menores costos de los bienes y servicios adquiridos” (Suárez y Laguado 2007, 33). El cálculo de estos ahorros es de interés de los gobiernos, ya que les permite evaluar la implementación de los sistemas y detectar donde se deben introducir mejoras.

Este estudio busca corroborar el concepto de TICs aplicadas a las compras públicas como instrumento para la transformación en la eficiencia de las contrataciones del gobierno, comprobando cómo el uso de estas herramientas sirve para mejorar la eficiencia traducida en ahorro para el Estado, disminución de los tiempos de operación y aumento de la competencia.

Por lo antedicho, es relevante investigar: ¿Cuál es el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas? En este trabajo, la eficiencia es entendida como el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios por parte del Estado por una parte, pero también contempla otros factores que

generan ahorro como son el tiempo por operación y la competencia.

El impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas depende de la cantidad acumulada de transacciones en línea. Para corroborar esto se realizó un estudio cuantitativo mediante técnicas estadísticas, con el fin de evaluar la relación entre el aumento de las operaciones en línea y el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios. Luego, se analizaron otros indicadores de factores que se pueden traducir en ahorros para el Estado y generan eficiencia: 1- cantidad de ofertas promedio por operación y 2- tiempo promedio por cada tipo de proceso de selección. Esto permitió evaluar si al acumularse los procesos en línea en una plataforma transaccional, además de aumentar el ahorro en costos de adquisición, se reducen los tiempos de los procesos y si aumenta la cantidad de oferentes por proceso generando mayor competencia.

Para responder la pregunta de investigación se realizó un estudio del sistema de compras públicas de Colombia a partir del año 2013, debido a que en octubre de ese año se creó la Tienda Virtual del Estado Colombiano que fue la primera plataforma diseñada para realizar las transacciones en línea.

La primera sección contiene: el estado de la cuestión acerca de la relación entre la incorporación de las TICs a las compras públicas y la eficiencia, los conceptos teóricos acerca de las TICs y el sistema de compras colombiano con las variables a analizar, la hipótesis y la metodología de trabajo. La segunda sección, contiene una introducción descriptiva acerca del uso de las plataformas electrónicas transaccionales para generar eficiencia/ahorro y el desarrollo de la comprobación de la hipótesis con los resultados del análisis cuantitativo de datos. Por último, la tercera sección contiene las conclusiones basadas en los resultados del análisis cuantitativo de datos.

2- Estado de la cuestión

Ante la propuesta de medir la eficiencia como el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios por parte del Estado mediante el uso de TICs, cabe cuestionarse si la contratación electrónica efectivamente ahorra dinero al Estado y si es eficiente en otros términos como la competencia y la disminución de los tiempos mediante la despapelización o desmaterialización del procedimiento.

El enfoque de evaluación del impacto de las tecnologías de información y comunicación sobre la eficiencia en las compras públicas orientado al valor (Lee y Lee, 2015) investiga qué tan bien las compras electrónicas han avanzado hacia los valores de eficiencia y transparencia y en qué grado. Este modelo se centra en el equilibrio de dos valores (eficiencia y transparencia) y se basa en temas relacionados con la medición del impacto de las compras electrónicas (Segev et al. 1998), el rendimiento de la e-Iniciativa de compras (Vaidya et al. 2004) y la adopción de modelos de compra electrónica (Davila et al. 2003). De modo similar, Gardenal (2010) analiza cómo las compras electrónicas podrían afectar el proceso de compra de los servicios públicos y propone un modelo de desempeño que consta de seis dimensiones principales de impacto de las compras electrónicas: eficiencia, eficacia, transparencia, competencia, gobernabilidad y desmaterialización.

Por un lado, la evidencia empírica parece confirmar en algunos casos que la contratación electrónica efectivamente ahorra dinero al Estado. Por ejemplo, en un estudio exploratorio, Carter et al. (2004) encuentran que las subastas electrónicas inversas¹ aumentan la

¹ “Las subastas inversas o a la baja permiten que el comprador identifique al proveedor que esté dispuesto a ofrecer el precio más bajo posible para un producto específico. Con este mecanismo es el comprador quien determina el precio máximo que está dispuesto a pagar por un producto o servicio y luego invita a los vendedores potenciales a ofrecer su precio más bajo. Estos últimos compiten entre sí para presentar la mejor oferta, haciendo que el precio descienda. Cuando

productividad y reducen los tiempos de ciclo para los compradores.

La experiencia internacional revela que el uso intensivo de las TICs aplicado a las compras públicas ha generado importantes ahorros en los países que han realizado procesos en plataformas electrónicas como los convenios marco² y la subasta inversa. Por ejemplo: en Chile los convenios marco redujeron la cantidad de procesos que hacían instituciones por cuenta propia³ en 2014 y generó ahorros de US\$33 millones para un 0,33% de lo transado. Otro ejemplo es Brasil, en donde más del 90% de las compras se realizan con subasta a la baja, y sólo el Estado de Sao Paulo ha ahorrado en 2018 US\$1.152,5 millones. En 2017, otros países, utilizando esta misma modalidad generaron los siguientes ahorros: Ecuador por US\$132 millones igual a un 12,33% de ahorro; Perú, US\$51 millones igual a un 22% de ahorro y Paraguay US\$445,5 millones igual a un 35% de ahorro (CGR, 2019).

Singer et al. (2009) afirman que en teoría, la contratación electrónica debería reducir los

las ofertas de los participantes se publican en línea y se revelan los precios en tiempo real, el proceso es más transparente y mejoran las posibilidades de lograr el valor justo de mercado. Las subastas inversas permiten enfrentar la práctica por la cual las unidades de adquisiciones de cada organismo del sector público efectúan sus compras por separado, lo que trae como consecuencia que los precios varíen considerablemente aun cuando se trate del mismo producto. Este problema, que en la literatura económica se conoce como “desperdicio pasivo”, provoca altos costos para el sector público. Por ejemplo, en una evaluación reciente sobre adquisiciones gubernamentales en Italia, se observó que si todos los organismos públicos del país pagaran los mismos precios que aquellos que obtienen los precios más bajos, los gastos disminuirían hasta en un 27%” (Kaufmann et al. 2015:140).

² “Los Acuerdos o Convenio Marco de Precios son una herramienta para que el Estado agregue demanda y centralice decisiones de adquisición de bienes, obras o servicios para: producir economías de escala, incrementar el poder de negociación del Estado; y compartir costos y conocimiento entre las diferentes agencias o departamentos del Estado.

El Acuerdo Marco de Precios es un contrato entre un representante de los compradores y uno o varios proveedores, que contiene la identificación del bien o servicio, el precio máximo de adquisición, las garantías mínimas y el plazo mínimo de entrega, así como las condiciones a través de las cuales un comprador puede vincularse al acuerdo. Generalmente, los compradores se vinculan a un Acuerdo Marco de Precios mediante una manifestación de su compromiso de cumplir las condiciones del mismo y la colocación de una orden de compra para la adquisición de los bienes o servicios previstos en el acuerdo” (CCE a, s.f.).

³ En lugar de realizar las demandas cada institución por cuenta propia, las mismas se centralizan en una sola compra a través de un “acuerdo marco” o “convenio marco”, dentro de un solo procedimiento, de esta forma se aprovechan las ventajas de la economía de escala.

precios de compra, ya que funciona como un “creador de mercado” donde muchos organismos públicos y contratistas privados pueden converger. Los estudios de caso han reportado una reducción del 20% en los precios de compra para el gobierno en Brasil, 20% en México y 22% en Rumania (Auriol, 2006). En Costa Rica, con el uso del SICOP⁴ en el período 2017, se generó un ahorro que representa un 20,8% del total de compras públicas y un 0,9% del PIB durante ese año. Por otra parte, también se observó que en el período de 2014 a 2019, los plazos transcurridos en los procesos de contratación que utilizan la plataforma SICOP, son menores en comparación con los procesos que se realizan en otros medios (CGR, 2019).

Por otro lado, para muchos estudiosos las tecnologías de la información y la comunicación no generan eficiencia por sí mismas (Presutti, 2003; Brun, Corti y Cozzini, 2007). Para tener éxito, varias fortalezas organizacionales (educación y experiencia, disciplina, efectividad del proceso, infraestructura técnica, etc.) deben complementar estas tecnologías. Los resultados son menos favorables en los países en desarrollo, ya que las organizaciones públicas a menudo carecen de muchas de las fortalezas complementarias mencionadas anteriormente (Dewan y Kraemer, 2000).

Ésta última postura tiene su lógica, sin embargo, analizando la evolución de indicadores de ahorro y de indicadores de factores que generan ahorro en los sistemas de compras públicas de países con o sin desarrollo de fortalezas organizacionales complementarias, se observan evoluciones positivas a través del tiempo a medida que se van incorporando cada vez más operaciones en línea.

⁴ Sistema Integrado de Compras Públicas, es la plataforma tecnológica de uso obligatorio de la Administración Central de Costa Rica para la tramitación de los procedimientos de contratación administrativa.

La incorporación de las tecnologías de información y las comunicaciones (TICs) en los procesos de compras públicas generan ahorro en las contrataciones de gobierno “... existen distintas fuentes de ahorro que impactan tanto en forma directa (disminuyendo costos del Estado y de los proveedores) como indirecta (mejorando las condiciones de información y transparencia en que se toman las decisiones de compras y fomentando la competencia entre proveedores)” (Osimani et al. 2011).

Debido a la importancia que tiene el uso intensivo de las TICs transaccionales en los procesos de compras como generador de eficiencia, traducida en ahorro en dinero y tiempo y en el aumento de la competencia, éste trabajo abordará la investigación del impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas y su relación con la cantidad acumulada de transacciones en línea.

3- Marco teórico

Las compras públicas, son aquellas contrataciones a través de las cuales los Estados y sus dependencias, adquieren para sí o para el cumplimiento de actividades de interés público, bienes, obras o servicios, con el ánimo de maximizar el poder de compra de sus presupuestos nacionales, en ambientes transparentes, de libre competencia y propiciando equidad entre los proveedores (Suárez y Laguado 2007, 20)

El gobierno electrónico es una forma de gestión pública que tiene por objeto obtener una mayor eficiencia, transparencia, accesibilidad y permeabilidad de la misma, mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación.

La expresión tecnologías de información y comunicación o TICs, hace referencia a las

teorías, las herramientas y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de la información: informática, internet y telecomunicaciones.

A través de las herramientas TICs transaccionales, pueden realizarse las compras públicas o transacciones en línea. Las transacciones en línea son procedimientos de compras que se componen de instancias realizadas en forma electrónica vía web.

Las herramientas TICs que componen el sistema electrónico de Colombia, administradas por la agencia nacional de contratación pública Colombia Compra Eficiente son: 1- SECOP I: plataforma exclusivamente de publicidad (no transaccional), creada en 2017, en la cual las entidades que contratan publican los documentos del proceso y no se gestionan en línea los procedimientos de contratación sino que los mismos se realizan en soporte papel; 2- SECOP II: plataforma transaccional para gestionar en línea los procesos de contratación, que comenzó a funcionar en el año 2015 y; 3- TVEC (Tienda Virtual del Estado Colombiano), inaugurada en octubre de 2013: plataforma transaccional en línea con instrumentos de agregación de demanda.

Los instrumentos de agregación de demanda⁵ son un mecanismo para que los organismos

⁵ “Los instrumentos de agregación de demanda son un mecanismo previsto por la ley para que las Entidades Estatales sumen sus necesidades y actúen en forma coordinada en el mercado para obtener eficiencia en el gasto y un mejor provecho de los recursos públicos. Los Acuerdos Marco son un tipo de instrumento de agregación de demanda. En los Acuerdos Marco Colombia Compra Eficiente convoca al público en general a través de una licitación pública de bienes o servicios de características técnicas uniformes. Colombia Compra Eficiente selecciona uno o varios Proveedores quienes ofrecen en un catálogo bienes, obras o servicios. Posteriormente, las Entidades Estatales adquieren los bienes, obras o servicios objeto de los Acuerdos Marco bajo la modalidad de selección abreviada en una operación en la que solamente participan los Proveedores seleccionados en la licitación pública. En otros mecanismos de agregación de demanda puede haber variaciones con ocasión de: (a) la cantidad de Proveedores en el mercado; y (b) la modalidad de selección establecida en la normativa para la adquisición de tales bienes, obras o servicios. Por ejemplo, la demanda de bienes, obras o servicios de un Proveedor único, puede ser agregada a través de un contrato suscrito bajo la modalidad de contratación directa, tanto en la Operación Principal como en la Operación Secundaria. Lo que busca este mecanismo es estandarizar las condiciones de adquisición, mejorar la posición de negociación y el precio final, y hacer más eficiente el Proceso de Contratación que deben adelantar las Entidades Estatales” (CCE a, 2015).

estatales sumen sus requerimientos, actuando como un solo agente de compra. Este mecanismo permite estandarizar las condiciones de adquisición, mejorar el poder de negociación y el precio final (CCE a, 2015).

Por definición, eficiencia es la capacidad de lograr un efecto deseado, con el mínimo de recursos o en el menor tiempo posible. Para esta investigación, la eficiencia es entendida como el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios, el aumento en la competencia y también como el ahorro en tiempos de transacción.

A grandes rasgos, el ahorro en las operaciones de compra es la diferencia entre el precio de referencia y el precio de adjudicación de la orden de compra pero, en los instrumentos de agregación de demanda que maneja TVEC hay tres fuentes de ahorro identificadas por Colombia Compra Eficiente de la siguiente forma: 1- Ahorro por negociación, que es la diferencia entre el precio que pagan las entidades estatales por un bien o servicio transado en el SECOP (I y II) y el precio techo definido en el catálogo de TVEC; 2- Ahorro por eficiencia, que es la reducción de costos fijos asociados al personal a cargo de desarrollar los procesos de abastecimiento que ahora están cobijados por el instrumento de agregación de demanda y; 3- Ahorro por menor precio, que es la diferencia entre el precio techo definido en el catálogo de la Tienda Virtual respecto al valor final al que se adjudicó la orden de compra en la operación.

Para la operacionalización de las variables se debe tener en cuenta que, por una parte, trabajamos con la variable dependiente “% Ahorro”, que es el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado⁶ de costos de adquisición y con la variable independiente “TICs1”, que es la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea. Estas variables se

⁶ El ahorro promedio mensual acumulado en costos de adquisición se calcula en base al promedio mensual de los ahorros por procedimiento que es igual al precio base menos el precio de adjudicación o el que finalmente se pagó.

operacionalizaron en las dos plataformas electrónicas transaccionales en SECOP II desde enero de 2016 hasta febrero de 2020 y en TVEC desde octubre de 2013 hasta enero de 2018. Cabe aclarar que para calcular el ahorro en TVEC se sumaron las tres fuentes de ahorro de la misma.

Por otra parte, en SECOP I se operacionalizó la variable dependiente “% Ahorro”, que es el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición y la variable independiente “Papel”, que es la cantidad mensual acumulada de operaciones en soporte papel publicadas en dicha plataforma. SECOP I cuenta con registros de publicaciones de procesos desde el año 2008, pero para el objetivo de este estudio solo es necesario tomar la muestra a partir del año 2016, para luego comparar con SECOP II la diferencia de eficiencia entre una plataforma no transaccional como SECOP I y una transaccional como es SECOP II.

Además, con la finalidad de ampliar el análisis de la eficiencia a otros factores que se pueden traducir en ahorros indirectos para el estado, se analizaron otros indicadores en SECOP II: 1- cantidad de ofertas promedio mensual por operación, que es la variable “Ofertas” y 2- tiempo promedio mensual por los principales tipos de proceso de selección que es la variable “Tiempo”. Esto permitió evaluar si al acumularse los procesos en línea en esta plataforma electrónica transaccional se reducen los tiempos de los procesos de adquisición y si aumenta la cantidad de oferentes por proceso generando mayor competencia. En TVEC no corresponde este análisis, por tratarse de una plataforma de venta por catálogo.

El uso intensivo de las Tecnologías de Información y Comunicación, contribuye a disminuir el costo promedio por operación, disminuir el tiempo promedio para la adquisición de bienes y servicios, disminuir la cantidad de procedimientos desiertos o

fracasados y aumentar la concurrencia de oferentes generando competencia, entre otros beneficios. Por lo tanto, en este estudio se argumenta que el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas depende de la cantidad acumulada de transacciones en línea.

4- Marco Metodológico

Se realizó un estudio de impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia del sistema de compras públicas de Colombia.

La elección del caso se debió a que, si bien Colombia comenzó a utilizar tecnologías de información y comunicación para las compras en línea sin dejar de realizar transacciones en soporte papel, desde que inauguró su primera plataforma transaccional en línea, ha venido aumentando el número de operaciones en esta modalidad. Este incremento en el tiempo, permitirá analizar la relación entre la eficiencia del sistema de compras públicas y el aumento de la cantidad acumulada de transacciones electrónicas.

Para determinar el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas, mediante un estudio del sistema de compras públicas de Colombia en el período desde octubre de 2013 a febrero de 2020 y partiendo de la hipótesis "El impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas depende de la cantidad acumulada de operaciones en línea", se investigó lo siguiente:

En primer lugar, se analizó el impacto de las tecnologías de información y comunicación en el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios, corroborando si cuando aumenta el

uso de las plataformas electrónicas transaccionales aumenta el ahorro promedio mensual acumulado. Para esto, se calculó el coeficiente de correlación⁷ y el coeficiente de determinación⁸ R^2 , entre la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea (variable “TICs1”) y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición (variable “% Ahorro”) en las dos plataformas electrónicas transaccionales Tienda Virtual del Estado Colombiano y SECOP II. En la base de procesos de SECOP II, para calcular la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición, se procesaron 78.181 registros de compras

⁷ “En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas y continuas (...)

El valor del índice de correlación varía en el intervalo [-1,1], indicando el signo el sentido de la relación:

- Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.
- Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva.
- Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.
- Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.”

Referencia:

Coeficiente de correlación de Pearson. (s.f.). En Wikipedia.

https://es.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_correlaci%C3%B3n_de_Pearson (Consultado el 15 de Junio de 2020)

⁸ “En estadística, el coeficiente de determinación, denominado R^2 y pronunciado R cuadrado, es un estadístico usado en el contexto de un modelo estadístico cuyo principal propósito es predecir futuros resultados o probar una hipótesis. El coeficiente determina la calidad del modelo para replicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo.”

Referencia:

Coeficiente de determinación. (s.f.). En Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_determinaci%C3%B3n (consultado el 15 de Junio de 2020)

realizadas en el período que va desde enero de 2016 hasta febrero de 2020. Debieron eliminarse de la base original registros de compras con el precio final menor a \$1.000- (campo “valor total de adjudicación”), registros de compras con el precio base menor a \$1.000- (campo “precio base”) y registros con valores en el campo agregado a la base para este estudio "porcentaje de ahorro" menor a (-100), debido a que sesgan el resultado por presunción de error de carga en el precio base o el precio final. Por otra parte, se tuvieron que eliminar en la base de procesos de SECOP II registros de compras con claves de proceso (campo: ID del Proceso) duplicadas, debido a que se repetía el mismo valor de precio base por cada duplicación y se le restaba a este valor repetido distintos valores de precio de adjudicación, lo cual sesgaba el resultado porque repetía por cada registro duplicado valores de ganancia positivos que no eran reales. De esta forma, solo quedaron en la base de SECOP II registros de compras con claves de proceso únicas, donde no se repite el mismo proceso en distintos registros de la base.

En la base de procesos de TVEC, para calcular la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición, se procesaron 24.056 registros de compras realizadas en el período que va desde octubre de 2013 hasta enero de 2018. Debieron eliminarse de la base original registros de compras con el campo “Total” (precio final) menor a \$1.000-, debido a que sesgan el resultado por presunción de error de carga en el precio final.

En ambos casos, era esperable que el resultado del coeficiente de correlación tienda a 1, para demostrar que: cuando aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea, el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición también aumenta.

En segundo lugar, se analizó el impacto de las tecnologías de información y comunicación en el aumento de la competencia, corroborando si cuando aumenta el uso de las plataformas electrónicas transaccionales aumenta la cantidad promedio mensual de ofertas por operación. Para esto, se calculó el coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2 , entre la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea (variable “TICs1”) y cantidad de ofertas promedio mensual presentadas por proceso (variable “Ofertas”). Solo se realizó en SECOP II, ya que en Tienda Virtual del Estado Colombiano no corresponde por ser una plataforma de compra por catálogo. Era esperable que el resultado del coeficiente de correlación diera una correlación positiva de intensidad elevada, para demostrar que: cuando aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea, la cantidad promedio mensual de ofertas por operación también aumenta. En la base de procesos de SECOP II, para calcular cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y cantidad de ofertas promedio mensual presentadas por proceso, se procesaron 86.694 registros de compras realizadas en el período que va desde enero de 2016 hasta febrero de 2020. No hubo necesidad para estos cálculos de eliminar registros de la base original debido a que ninguno sesgaba los resultados.

En tercer lugar, se analizó el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la disminución de los tiempos de operación por procedimiento, corroborando si cuando aumenta el uso de las plataformas electrónicas transaccionales disminuyen la cantidad de días promedio mensual (desde la fecha de publicación hasta la fecha de adjudicación) por proceso, por modalidad de selección. Para esto, se calculó el coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2 , entre la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea (variable “TICs1”) y tiempo promedio mensual por modalidad de contratación (variable “Tiempo”). Solo se realizó en SECOP II, ya que en Tienda Virtual del Estado

Colombiano no corresponde por ser una plataforma de compra por catálogo. Era de esperar que el resultado del coeficiente de correlación tienda a -1, que corrobore una relación entre variables negativa, para demostrar que: cuando aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea, la cantidad de días (promedio mensual) por modalidad de selección disminuye. En la base de procesos de SECOP II, para calcular la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y el tiempo promedio mensual por modalidad de contratación, se procesaron 82.729 registros de compras realizadas en el período que va desde enero de 2016 hasta febrero de 2020. Debieron eliminarse de la base original registros de compras con fecha de adjudicación coincidente con la fecha de publicación del proceso, debido a que sesgan el resultado porque significaría que los procesos demoraron cero días en adjudicarse, presumiéndose por ésta razón algún error de carga en la fecha de publicación o en la fecha de adjudicación. Cabe aclarar que, del total de registros que quedaron solo se tomaron en cuenta para este estudio los correspondientes a cinco modalidades que considero principales⁹: Licitación pública, 2205 registros; Selección abreviada subasta inversa, 6367 registros; Concurso de méritos abierto, 2309 registros; Mínima cuantía 42067 registros y; Contratación directa con ofertas, 16500 registros.

En cuarto lugar, se analizó el impacto del uso de soporte papel en el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios, corroborando si cuando aumenta la cantidad de operaciones en soporte papel disminuye el ahorro promedio mensual acumulado. Para esto, se calculó el coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2 , entre la

⁹ Quedaron fuera del análisis las modalidades menos frecuentes y/o las menos mencionadas en los informes de gestión, que son: “Contratación régimen especial (con ofertas)”, “Enajenación de bienes con sobre cerrado”, “Enajenación de bienes con subasta”, “Licitación pública Obra Pública”, “Selección abreviada de Menor Cuantía” y “Selección abreviada Menor Cuantía Sin Manifestación Interés”.

cantidad mensual acumulada de operaciones en soporte papel (variable “Papel”) y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en SECOP I (variable “% Ahorro”). Era esperable que el resultado del coeficiente de correlación tienda a 0 ó a -1, para demostrar que: cuando aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en soporte papel, o bien no se genera ahorro en costos o el mismo disminuye. En la base de procesos de SECOP I, para calcular la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición, se procesaron 128.100 registros de compras realizadas en el período que va desde enero de 2016 hasta febrero de 2020. Equivalentemente con SECOP II, debieron eliminarse de la base original registros de compras con el precio final menor a \$1.000- (campo “valor de contrato con adiciones”), registros de compras con el precio base menor a \$1.000- (campo “cuantía del proceso”) y registros con valores en el campo agregado a la base para este estudio "porcentaje de ahorro" menor a (-100) y con valor “Total de adiciones” igual a 0, debido a que sesgan el resultado por presunción de error de carga en el precio base o el precio final. En todos los ítems anteriores se analizó la pendiente de la recta determinada por cada modelo de regresión lineal simple¹⁰.

En quinto lugar, se realizó la comparación gráfica del rendimiento del porcentaje de ahorro entre SECOP II y SECOP I en el período que va desde enero de 2016 hasta febrero del 2020, para visualizar el comportamiento tanto en SECOP II como en SECOP I del “ahorro promedio mensual acumulado” y del “ahorro promedio mensual”, y corroborar que, mientras el ahorro en SECOP II aumenta, el ahorro en SECOP I disminuye.

¹⁰ Un modelo de regresión tiene como objetivo, tratar de explicar la relación que existe entre una variable dependiente (variable respuesta: Y) y un conjunto de variables independientes (variables explicativas: X1, ..., Xn). En un modelo de regresión lineal simple tratamos de explicar la relación que existe entre la variable respuesta Y y una única variable explicativa X (USC, s.f.).

Tanto en SECOP I como en SECOP II el concepto de ahorro se basa en la diferencia entre el precio base y el precio final.

La fuente de datos para el análisis de SECOP I y II son bases de datos de procesos de compras del portal de datos abiertos de Colombia y, la fuente de datos para el análisis de la Tienda Virtual del Estado Colombiano es un informe de gestión 2017-2018, extraído de la página web de Colombia Compra Eficiente.

Cuadro resumen de los ítems analizados

| Ítems analizados | Acción |
|--|---|
| 1- El aumento en el uso de las plataformas electrónicas transaccionales aumenta el ahorro promedio mensual acumulado. | <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo del coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2, entre la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición en las dos plataformas electrónicas transaccionales Tienda Virtual del Estado Colombiano y SECOP II. - Análisis de la pendiente de la recta determinada por el correspondiente modelo de regresión lineal simple. |
| 2- El aumento en el uso de las plataformas electrónicas transaccionales aumenta la cantidad promedio mensual de ofertas por operación. | <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo del coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2, entre la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea y la cantidad de ofertas promedio mensual presentadas por proceso en SECOP II. - Análisis de la pendiente de la recta determinada por el correspondiente modelo de regresión lineal simple. |
| 3- El aumento en el uso de las plataformas electrónicas transaccionales disminuye la | - Cálculo del coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2 , entre la cantidad mensual acumulada de |

| | |
|---|--|
| cantidad de días promedio mensual (desde la fecha de publicación hasta la fecha de adjudicación de los procesos) por modalidad de selección. | operaciones en línea y el tiempo promedio mensual por modalidad de contratación en SECOP II. - Análisis de la pendiente de la recta determinada por el correspondiente modelo de regresión lineal simple. |
| 4- El aumento en el uso de soporte papel no genera ahorro o disminuye el ahorro promedio mensual acumulado. | - Cálculo del coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación R^2 , entre cantidad mensual acumulada de operaciones en soporte papel y el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en SECOP I. - Análisis de la pendiente de la recta determinada por el correspondiente modelo de regresión lineal simple. |
| 5- Comparación gráfica del rendimiento del porcentaje de ahorro entre SECOP II y SECOP I en el período que va desde enero de 2016 hasta febrero del 2020. | - Comparación gráfica del “porcentaje de ahorro promedio mensual” y del “porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado”, entre SECOP II y SECOP I. |

5- El impacto del uso de las tres plataformas (TVEC, SECOP II y SECOP I) en la eficiencia del sistema de compras colombiano

5.1- El uso de las plataformas electrónicas transaccionales para generar eficiencia/ahorro

Las adquisiciones electrónicas se utilizan cada vez más en el sector público colombiano (BID 2018:58), mediante las plataformas: Tienda Virtual del Estado Colombiano y SECOP II, sin embargo, en vista del tiempo que lleva el traspaso hacia la contratación pública totalmente en línea, el proceso de transformación evidentemente no es fácil. “La estrategia

de implementación gradual del SECOP II ha mostrado ser adecuada, dado que ha permitido balancear la magnitud de la transición con la disponibilidad de recursos y el perfil de los operadores del sistema en las distintas instituciones públicas...” (BID 2018:29).

La Tienda Virtual del Estado Colombiano, es una plataforma de compra en línea por catálogo, en la cual los organismos estatales adquieren bienes y servicios mediante instrumentos como los “acuerdos marco de precios”, “grandes superficies”¹¹ y otras herramientas de agregación de demanda. Esto permite a las entidades estatales obtener mejores precios y disminuir los costos de transacción.

Desde la creación de la Tienda Virtual del Estado Colombiano en octubre de 2013 las entidades estatales de todos los niveles de la administración pública han obtenido ahorros importantes en dinero y en tiempo en la adquisición de bienes y servicios. A través de los “acuerdos marco de precios” y los demás instrumentos de agregación de demanda, se satisfacen idénticas necesidades de distintas entidades públicas a través de economías de escala. Por esta razón, la cantidad de transacciones en la Tienda Virtual del Estado Colombiano se ha incrementado de forma continua.

Además de la Tienda Virtual del Estado Colombiano creada en 2013, a partir del año 2015 Colombia Compra Eficiente puso a disposición SECOP II, una plataforma electrónica de compras públicas, que permite hacer transacciones en línea.

El SECOP II es una plataforma transaccional en la cual las entidades estatales pueden hacer todo el proceso de contratación en línea, así como los proveedores pueden también realizar

¹¹ “Colombia Compra Eficiente, en su función de desarrollar mecanismos de agregación de demanda de las Entidades Estatales, invitó a los grandes almacenes registrados en la Superintendencia de Industria y Comercio a vincularse a la Tienda Virtual del Estado Colombiano para ofrecer a las Entidades Estatales el catálogo del gran almacén” (CCE b, s.f.).

observaciones, la presentación de las ofertas y la firma de los contratos, entre otras actividades por medio de esta plataforma (BID 2018:21).

En SECOP II los expedientes contractuales funcionan como formularios electrónicos donde las entidades registran información desde que nace una adquisición hasta que se liquida. En contraposición a esto, los procesos que se hacen en papel y transcriben a SECOP I, en muchas ocasiones presentan diferencias entre la información registrada en la plataforma y la contenida en el contrato (BID 2018:59).

Los proveedores sufren restricciones y demoras buscando información y oportunidades de negocios con SECOP I, porque la información no está en tiempo real. Además, hay costos de transacción asociados por ejemplo al desplazamiento para poder presentar una oferta. En cambio, con SECOP II los proveedores y los organismos compradores pueden acceder a la información de los procesos de contratación¹² en tiempo real, se evitan costos de transacción y se promueve la transparencia (CCE b, 2015).

Debido a que la mayoría de las Entidades utilizaban el SECOP I, que es una plataforma con sólo fines de publicidad¹³, Colombia Compra Eficiente capacitó y sigue capacitando a las entidades incentivando el uso de SECOP II únicamente (BID 2018:58), con el principal objetivo de lograr la transformación de la compra pública en papel a la compra pública en línea. Pero, la implementación de SECOP II se fue realizando en forma gradual para garantizar su adecuado funcionamiento (BID 2018:58).

“Colombia Compra Eficiente empezó a bloquear la creación de procesos nuevos en SECOP I a partir del 1 de agosto de 2017” (CCE 2018:12). “Uno de los pilares de la estrategia del equipo de despliegue del SECOP II fue incrementar el número de registro de

¹² Además acceden a la información de los procesos los organismos de control y la sociedad civil.

¹³ SECOP I es una plataforma que recibe documentos cargados en formato PDF.

entidades en la plataforma (...) Las jornadas de registración incluyen capacitación a entidades, proveedores y entes de control para el uso del SECOP II, junto con una jornada paralela de registro en la plataforma” (CCE 2018:13-14).

El artículo “Uso del SECOP II será obligatorio a partir del 2020” del diario Legis Ámbito Jurídico, con fecha 26 de Agosto de 2019, anunciaba que la Agencia Nacional de Contratación Pública Colombia Compra Eficiente, expidió su primera circular con las directrices sobre la obligatoriedad del uso del SECOP II en el 2020. A partir del 1° de enero del 2020, todos los procesos de contratación de las entidades relacionadas en el anexo 1 de la Circular Externa 1 del 2019¹⁴ deberán gestionarse exclusivamente en SECOP II. La medida aplica para todas las modalidades de selección del Estatuto General de Contratación Pública. Están exceptuados de la medida las asociaciones público privadas (APP) y los contratos donde existan más de dos partes, los cuales podrán publicarse a través del SECOP I. Todos los procesos de contratación creados en el SECOP I antes del 1° de enero del 2020 podrán continuar siendo gestionados en esta plataforma.

5.2- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en las plataformas transaccionales

El impacto de las tecnologías de información y comunicación en el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios, se corrobora comprobando sí cuando aumenta el uso de

¹⁴ Para entidades centralizadas y descentralizadas de la rama ejecutiva del orden nacional (solo las relacionadas en el Anexo 1); rama judicial; entidades que integran el Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición (SIVJRNR); rama legislativa; Alcaldías capitales de departamento (solo Administración central); Gobernaciones (solo Administración central); Distrito Capital (Administración central y descentralizada); órganos de control; órganos electorales; órganos autónomos y cualquier otra entidad incluida el anexo 1 de la Circular Externa 1 del 2019 (CCE, 2019).

las plataformas electrónicas transaccionales aumenta el ahorro (precio base – precio final o precio de adjudicación).

5.2.1- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en la Tienda Virtual del Estado Colombiano desde octubre de 2013 hasta enero de 2018

Para el análisis de la Tienda Virtual del Estado Colombiano se eligió como fuente de datos una base de datos de un informe de gestión del año 2017 (que incluye información desde 2013 hasta principios de 2018) consignado en la página web de Colombia Compra Eficiente, debido a que en esta base de datos figuran discriminadas las tres fuentes de ahorro en Pesos Colombianos, que Colombia Compra Eficiente identifica en esta plataforma. Además, no es posible calcular el ahorro por operación en la base de datos de la página web de datos abiertos de Colombia debido a que no figura ningún precio base como para calcular cuánto se ahorró en cada operación, solo figura el precio final por operación. En el informe de gestión mencionado, figuran por operación el precio total o final y el ahorro total alcanzado por operación, cuya suma nos da el precio base sobre el cual poder calcular el porcentaje de ahorro por cada transacción.

El análisis cuantitativo (ver anexo 1), ha arrojado los siguientes resultados respecto al porcentaje de ahorro en la Tienda Virtual del Estado Colombiano:

El Coeficiente de correlación es 0,95. Tiende a 1, por lo tanto la variable “TICs1” (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea) y “% Ahorro” (porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición) tienen correlación positiva de intensidad fuerte, esto significa que si aumenta el uso de las TICs también aumenta el

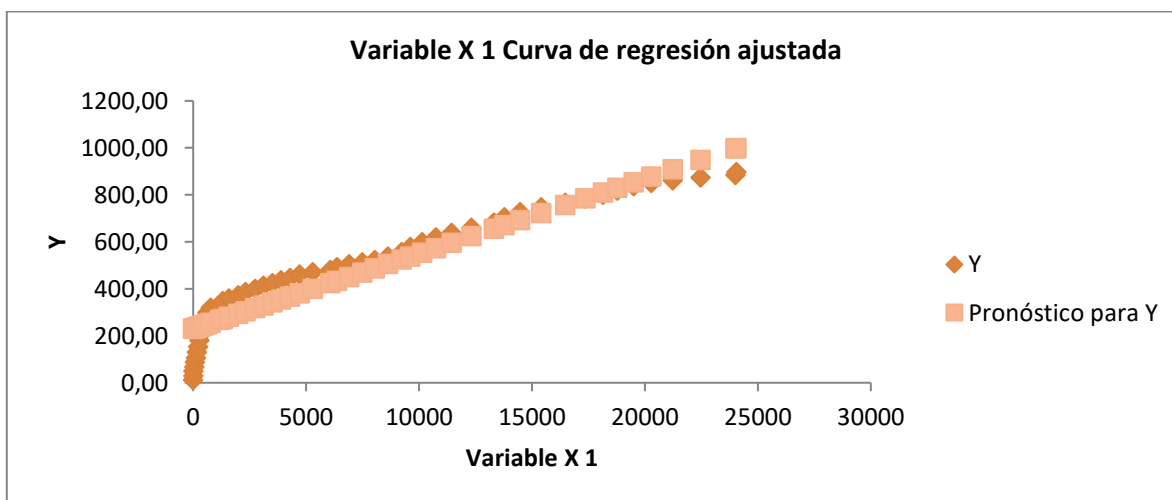
porcentaje de ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios en la plataforma transaccional Tienda Virtual del Estado Colombiano.

El coeficiente de determinación R^2 es 0,90. Esto significa que el 90% del porcentaje de ahorro acumulado en costos de adquisición de bienes y servicios es explicado por la variable “TICs1” (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea). El 10% restante podría deberse a otras fortalezas institucionales y organizacionales complementarias.

El valor de P (o valor crítico de F) es igual a 3,45362E-26, habiendo establecido un valor de significancia estadística $P \leq 0,05$ el resultado es estadísticamente significativo.

La pendiente de la recta del modelo de regresión es 0,032; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea en 100 unidades en la Tienda Virtual del Estado Colombiano, aumenta el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en un 3,2% en la misma plataforma.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables



Donde, “y” es porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en línea en la Tienda Virtual del Estado Colombiano.

5.2.2- El ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en SECOP II desde enero de 2016 hasta febrero de 2020

La plataforma transaccional SECOP II comenzó a funcionar en el año 2015 pero, por la baja cantidad de operaciones ejecutadas ese año, es relevante realizar un análisis cuantitativo a partir de enero de 2016 hasta febrero del 2020, para luego además realizar una comparación con la plataforma SECOP I durante el mismo período.

El análisis cuantitativo (ver anexo 2), ha arrojado los siguientes resultados en SECOP II, respecto al porcentaje de ahorro:

El coeficiente de correlación es 0,98. Tiende a 1, por lo tanto la variable “TICs1” (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea) y “% Ahorro” (porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición) tienen correlación positiva de intensidad perfecta, esto significa que si aumenta el uso de las TICs, también aumenta el porcentaje de ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios en la plataforma transaccional SECOP II.

El coeficiente de determinación R^2 es 0,97. Esto significa que el 97% del porcentaje de ahorro acumulado en costos de adquisición de bienes y servicios es explicado por la variable “TICs1” (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea). El 3% restante podría deberse a otras fortalezas institucionales y organizacionales complementarias.

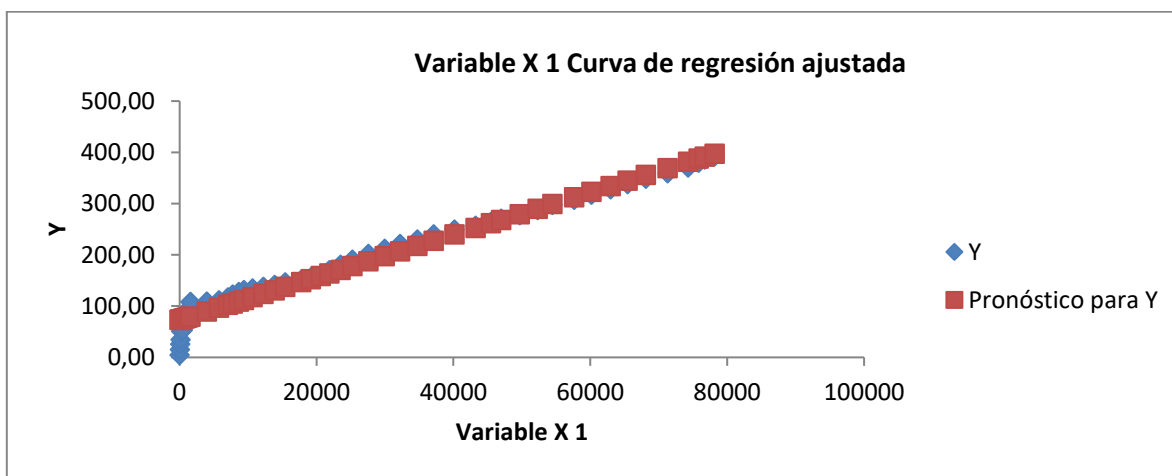
El valor de P (o valor crítico de F) es igual a 1,11672E-37, habiendo establecido un valor de significancia estadística $P \leq 0,05$ el resultado es estadísticamente significativo.

La pendiente de la recta del modelo de regresión es 0,004; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea en 1000 unidades en SECOP II,

aumenta el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en un 4% en la misma plataforma.

Si comparamos los resultados de ahorro de SECOP II con TVEC, se puede observar que el impacto de la cantidad acumulada de operaciones en línea en TVEC es mucho mayor, ya que respecto a la variable “% Ahorro” observamos que cada 100 operaciones acumuladas en la Tienda Virtual se obtiene un resultado de 3, 2% de ahorro acumulado, en cambio, en SECOP II cada 1000 operaciones acumuladas se obtiene un 4% de ahorro acumulado o, expresado de manera más comparable, se obtiene cada 100 operaciones un 0,4% de ahorro acumulado.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables



Donde “y” es el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en línea en SECOP II.

5.3- El aumento de la competencia como ahorro indirecto en SECOP II

El impacto de las tecnologías de información y comunicación en el aumento de la competencia, se evidencia en el aumento de la cantidad de oferentes en los procesos de compra.

El análisis cuantitativo (ver anexo 3), ha arrojado los siguientes resultados:

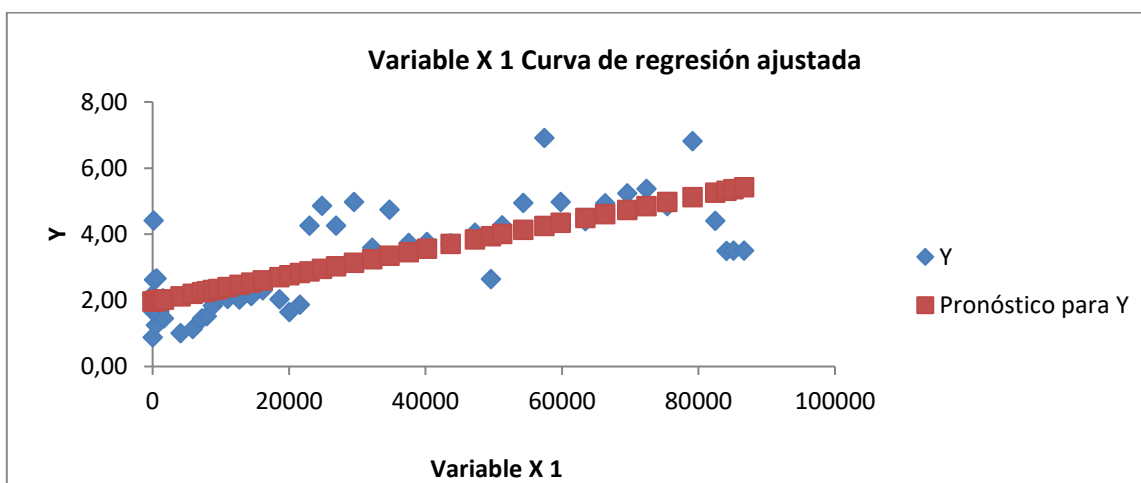
El coeficiente de correlación es 0,74. Por lo tanto, la variable “TICs1” (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea) y “Ofertas” (cantidad de ofertas por proceso promedio mensual) tienen correlación positiva de intensidad significativa, esto significa que cuando aumenta el uso de las TICs, también aumenta la cantidad de ofertas por proceso.

El coeficiente de determinación R^2 es 0,55. Esto significa que un 55% del aumento de ofertas por proceso (promedio mensual) es explicado por la variable “TICs1” (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea), pero el 45% restante se debe a otros factores.

El valor de P (o valor crítico de F) es igual a 7,89192E-10, habiendo establecido un valor de significancia estadística $P \leq 0,05$ el resultado es estadísticamente significativo.

La pendiente de la recta del modelo de regresión es 0,00004; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea en 10.000 unidades, también aumenta la cantidad de ofertas por proceso promedio mensual en 0,4 unidades. Dicho de otra manera, también podríamos afirmar que aumentando la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea en 25.000 unidades, aumenta la cantidad de ofertas por proceso promedio mensual en 1 unidad.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables



Donde “y” es la cantidad de ofertas por proceso promedio mensual y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en línea en SECOP II.

5.4- La disminución en los tiempos de ejecución de los procesos de compras como ahorro indirecto en SECOP II

La eficiencia en la adjudicación de los procesos también se refleja en la disminución de los tiempos de operación por procedimiento.

Para analizar la relación entre la cantidad acumulada de procesos en línea y la disminución de los tiempos de operación promedio mensual por procedimiento se realizó la correlación entre las variables “Tiempo” (cantidad de días por proceso promedio mensual, que es la diferencia entre fecha de adjudicación y fecha de publicación del proceso) y TICs1 (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea).

El análisis cuantitativo (ver anexo 4) acerca de las principales modalidades de selección, da como resultado que las relaciones entre las variables, “Tiempo” y “TICs1”, son en general

de intensidad moderada a débil y de pendiente negativa, excepto en la modalidad Contratación directa con ofertas, que da una pendiente positiva.

Los resultados de los coeficientes de correlación y coeficiente de determinación son: en Licitación pública $C=-0,44$ y $R^2=0,20$; en Selección abreviada subasta inversa $C=-0,40$ y $R^2=0,16$; en Concurso de méritos abierto $C=-0,35$ y $R^2=0,12$; en Mínima cuantía $C=-0,39$ y $R^2=0,16$ y en Contratación directa con ofertas $C=0,27$ y $R^2=0,07$.

Las relaciones entre variables son de intensidad moderada en las modalidades Licitación Pública y Selección abreviada subasta inversa y de intensidades bajas en el resto; además, los valores de los coeficientes de determinación R^2 son también bajos, esto evidencia que el incremento del uso de las TICs, no es la variable de mayor peso en la disminución de los tiempos por proceso, seguramente esto dependerá en gran medida de otros factores organizacionales.

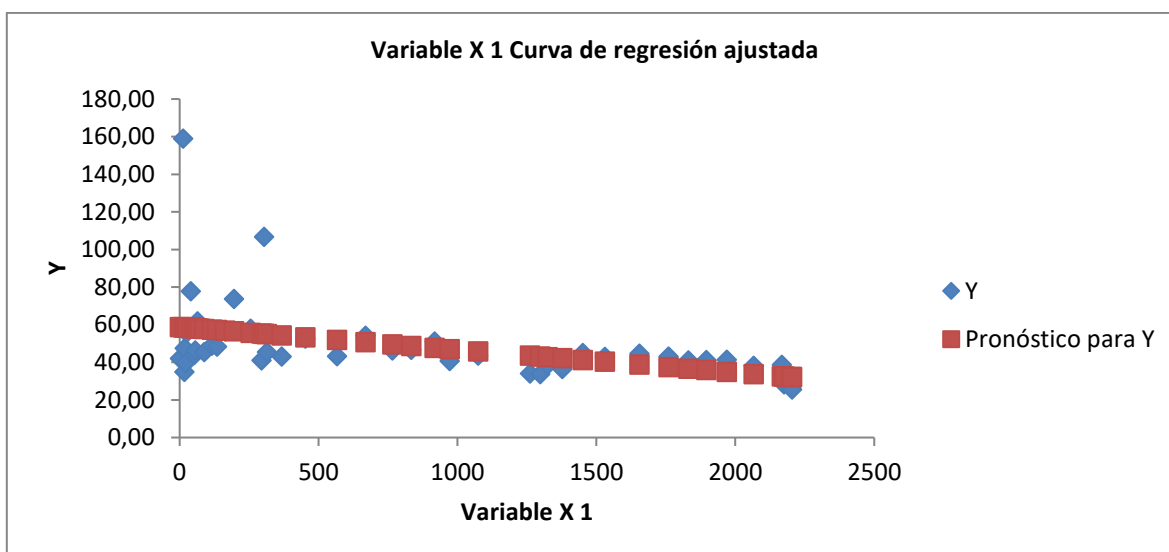
De las cinco modalidades analizadas, en cuatro de ellas el resultado obtenido es estadísticamente significativo excepto en la modalidad Contratación directa con ofertas. Ésta última es además la única modalidad con un resultado distinto en cuanto al signo de la pendiente que da positivo, pero también observamos un valor de P (o valor crítico de F) igual 0,07, un valor mayor a 0,05 establecido como margen para rechazar la posibilidad de hipótesis nula. Por lo tanto el resultado obtenido en la modalidad Contratación directa con ofertas puede ser producto de la casualidad y no debe ser tenido en cuenta (ver “ANEXO 4 - Resultados de cantidad de días promedio mensual por proceso en Contratación directa con ofertas”).

Pese a lo antedicho, es interesante observar qué ocurre con la pendiente de la recta del modelo de regresión en cada una de las modalidades analizadas, excepto el caso de Contratación Directa con ofertas, que no tomaremos en cuenta.

Licitación pública:

La pendiente de la recta del modelo de regresión es: $-0,012$; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea de la modalidad Licitación Pública en 100 unidades, disminuye la cantidad de días por proceso (promedio mensual) en 1,2 unidades en la misma modalidad.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables



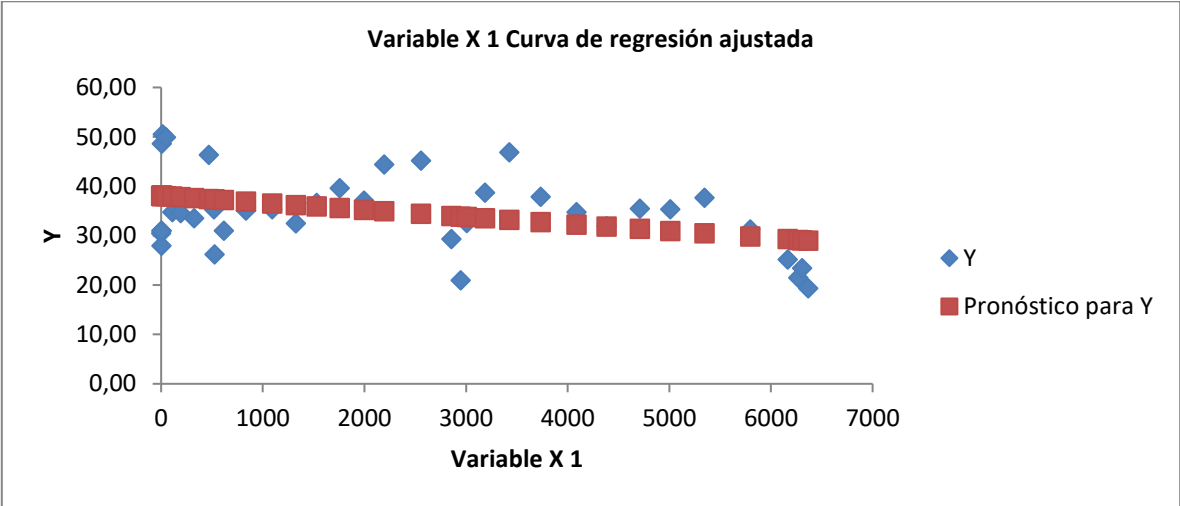
Donde, “y” es la cantidad de días por proceso promedio mensual y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en línea en la modalidad Licitación pública.

Selección abreviada subasta inversa:

La pendiente de la recta del modelo de regresión es: $-0,0014$; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea de la modalidad Selección abreviada

subasta inversa en 1.000 unidades, disminuye la cantidad de días por proceso (promedio mensual) en 1,4 unidades en la misma modalidad.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables

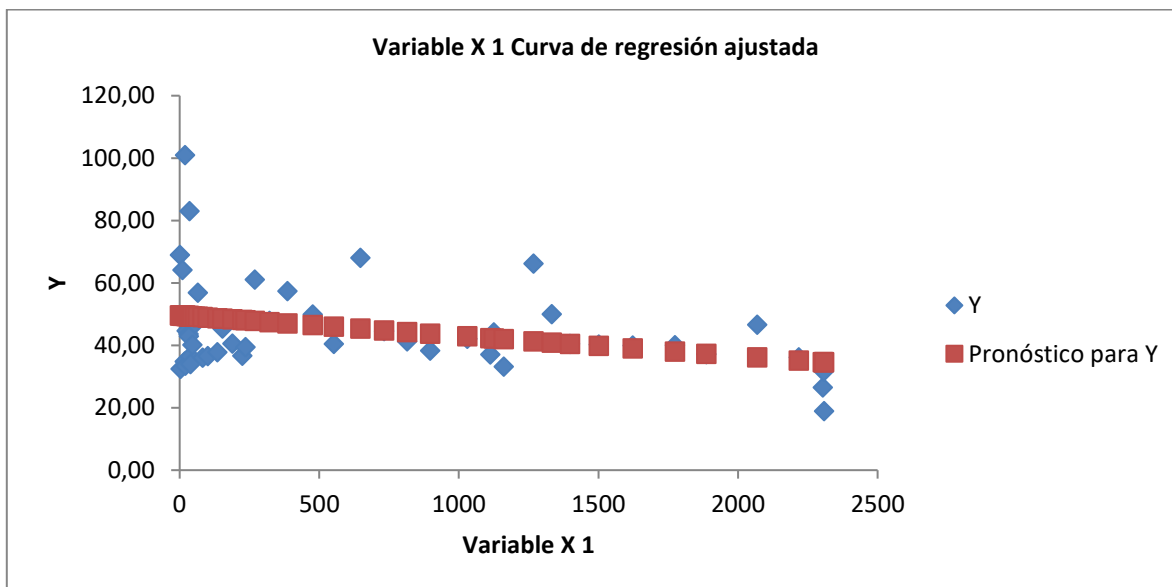


Donde, “y” es la cantidad de días por proceso promedio mensual y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en línea en la modalidad Selección abreviada subasta inversa.

Concurso de méritos abierto:

La pendiente de la recta del modelo de regresión es: -0,0065; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea de la modalidad Concurso de méritos abierto en 1.000 unidades, disminuye la cantidad de días por proceso (promedio mensual) en 6,5 unidades en la misma modalidad.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables



Donde, “y” es la cantidad de días por proceso promedio mensual y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en línea en la modalidad Concurso de méritos abierto.

Mínima cuantía:

La pendiente de la recta del modelo de regresión es: $-0,00044$; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en línea de la modalidad Mínima cuantía en 10.000 unidades, disminuye la cantidad de días por proceso (promedio mensual) en 4,4 unidades en la misma modalidad.

Para visualizar lo antedicho, se presenta el siguiente cuadro¹⁵ con la evolución de la cantidad de operaciones anuales publicadas en SECOP I y la cantidad de operaciones transadas en SECOP II.

| Año | Cantidad de procesos en SECOP I | Cantidad de procesos en SECOP II |
|----------|---------------------------------|----------------------------------|
| Año 2016 | 33210 | 1644 |
| Año 2017 | 35988 | 17909 |
| Año 2018 | 33335 | 27507 |
| Año 2019 | 32276 | 31689 |

El anterior cuadro muestra que pese a evolucionar el uso de SECOP II, el uso del soporte papel reflejado en las operaciones publicadas en SECOP I no va disminuyendo a la velocidad deseada, por lo tanto, resultó pertinente realizar un análisis de que ocurre con el ahorro en costos de adquisición a medida que se siguen acumulando las operaciones realizadas en soporte papel publicadas en SECOP I.

Como ya se ha mencionado, la base de datos de la plataforma no transaccional SECOP I cuenta con registros de publicaciones de procesos desde el año 2008, pero es relevante realizar un análisis cuantitativo a partir de enero de 2016 hasta febrero del 2020, para luego poder realizar la comparación con la plataforma SECOP II, analizada durante el mismo período.

El análisis cuantitativo (ver Anexo 5) ha arrojado los siguientes resultados en SECOP I:

El coeficiente de correlación es -0,98. Tiende a -1, por lo tanto la variable “Papel” (cantidad

¹⁵ Para contar el total de operaciones (sin importar si hubo un error de carga en alguno/s de sus campos), se calcularon las cantidades anuales de operaciones, utilizando la base de procesos de SECOP I sin depurar y la base de procesos de SECOP II anulándole solamente los registros con código de proceso duplicado.

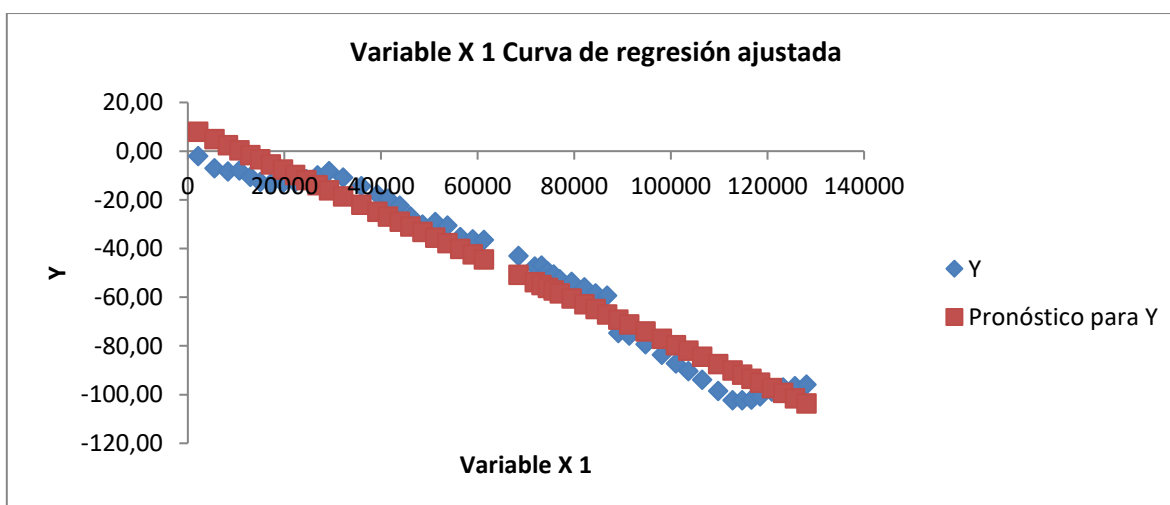
mensual acumulada de operaciones en papel) y “% Ahorro” (porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición) tienen una relación inversa de intensidad perfecta, esto significa que cuando aumenta la cantidad acumulada de operaciones en soporte papel disminuye el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios.

El coeficiente de determinación R^2 es 0.95. Esto significa que el 95% de la disminución del ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios es explicado por la variable “Papel” (cantidad mensual acumulada de operaciones en papel).

El valor de P (o valor crítico de F) es igual a 1,41888E-33, habiendo establecido un valor de significancia estadística $P \leq 0,05$ el resultado es estadísticamente significativo.

La pendiente de la recta del modelo de regresión es -0,0009; por lo tanto si aumenta la cantidad mensual acumulada de operaciones en soporte papel en 5.000 unidades en SECOP I, disminuye el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en un 4,5% en la misma plataforma.

Gráfico del modelo de regresión y relación entre variables



Donde, “y” es el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado y “x” es la cantidad acumulada de operaciones en soporte papel publicadas en SECOP I.

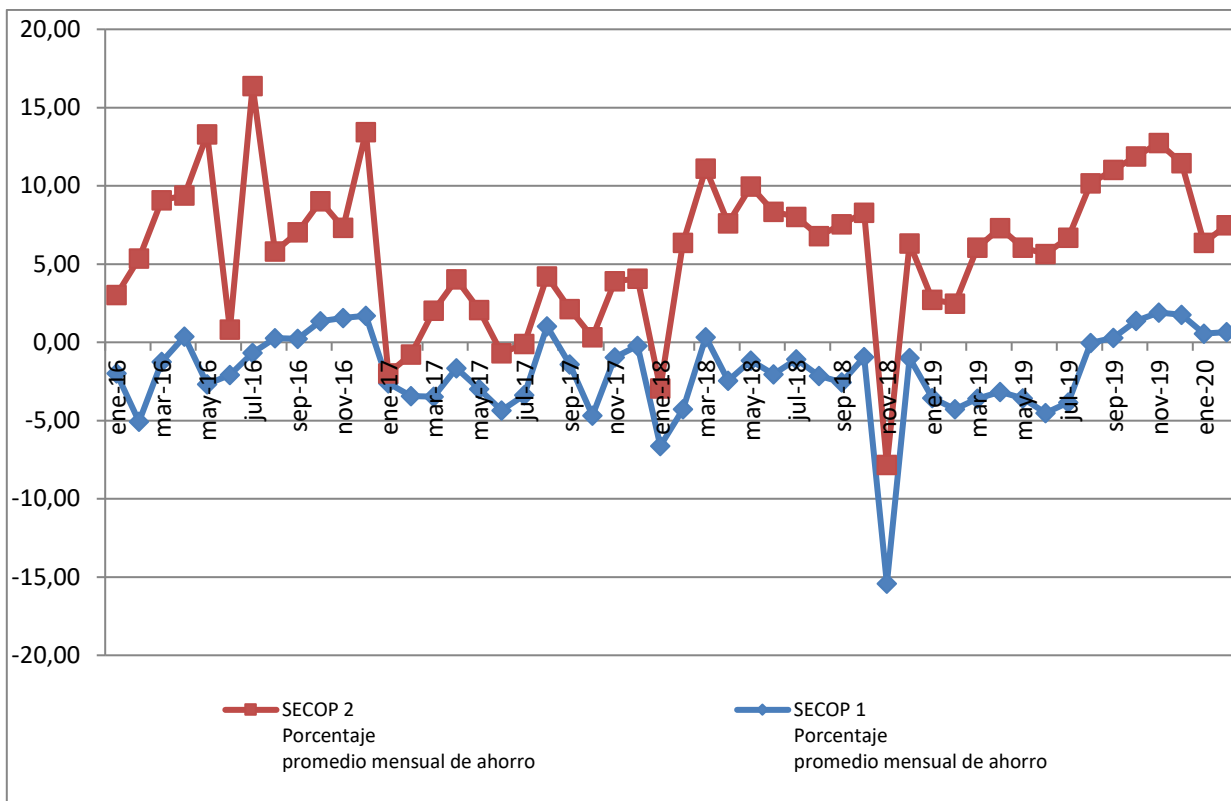
5.6- Comparación del rendimiento del porcentaje de ahorro entre SECOP II y

SECOP I

Para concretar la comparación entre el ahorro en costos de la plataforma transaccional SECOP II y la plataforma no transaccional SECOP I, se tomaron en cuenta los mismos datos usados para calcular los ahorros promedios mensuales y los ahorros promedios mensuales acumulados en ambas plataformas (Ver las series de datos en el Anexo 6).

5.6.1- Comparación gráfica del “porcentaje de ahorro promedio mensual” entre SECOP I y SECOP II

En el siguiente gráfico, observamos la diferencia sustancial en el porcentaje de ahorro promedio mensual entre SECOP II y SECOP I, con picos y descensos alternados en ambas plataformas. Durante el año 2016, se observan alturas y formas distintas en ambas curvas con picos en los que la brecha (entre el porcentaje de ahorro promedio mensual de ambas plataformas) es mucho mayor que al siguiente año. A partir del 2017, se puede ver como más allá de la brecha de diferencia de ahorro a favor de SECOP II las formas de las curvas de las funciones se vuelven similares, salvo por la diferencia en la altura, con picos y bajas coincidentes al mismo tiempo, lo que no es raro ya que nos encontramos analizando dos plataformas, una transaccional (SECOP II) y otra no transaccional (SECOP I), que se hallan sujetas a las mismas condiciones institucionales y bajo las mismas etapas económicas por las que atraviesa el país.

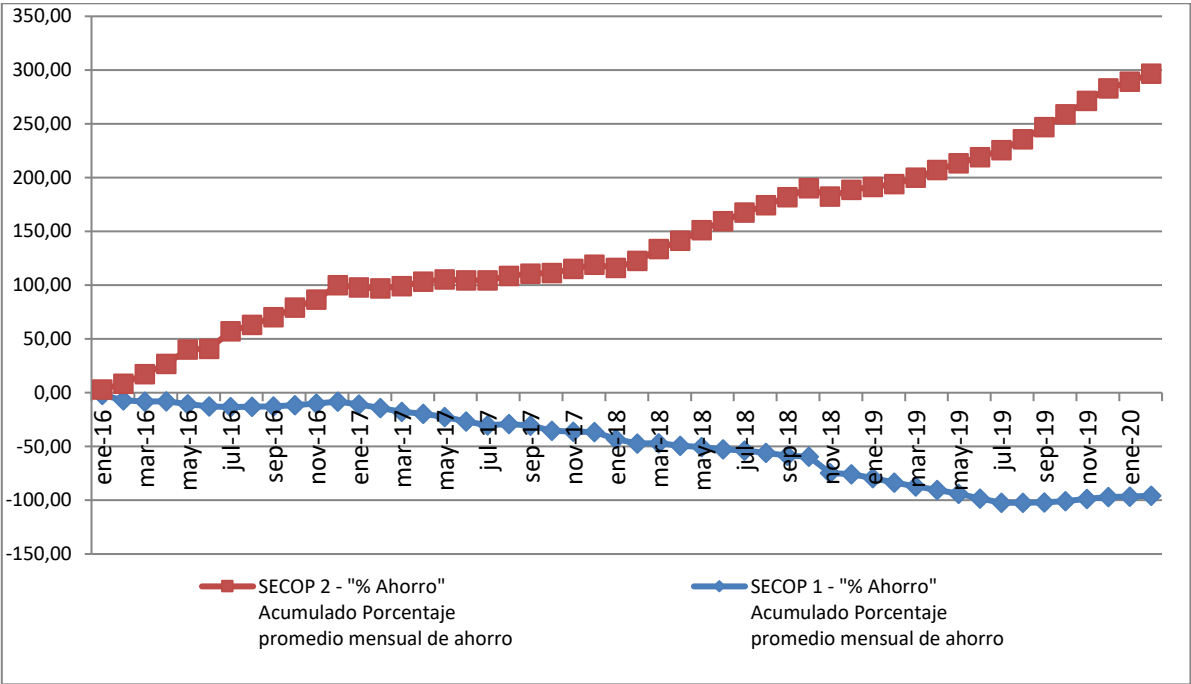


5.6.2- Comparación gráfica del “porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado” entre SECOP I y SECOP II

En el siguiente gráfico, vemos la dirección que toman las funciones que reflejan el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado tanto en SECOP II como en SECOP I. Las tendencias de ambas curvas son opuestas, con la curva de SECOP II positiva y en alza mientras que la curva del porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en SECOP I tiene una pendiente negativa.

Gráficamente se puede ver como, en el tiempo, a medida que se acumula la cantidad de operaciones en línea a través de SECOP II, se incrementa en la misma plataforma el

porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado. Por el contrario, en SECOP I, con el aumento de la cantidad de operaciones acumuladas en soporte papel, el porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado decrece.



Conclusiones

El objetivo principal de esta tesina ha sido comprobar que el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la eficiencia de los sistemas de compras públicas depende de la cantidad acumulada de transacciones en línea. Con este fin, se ha desarrollado un análisis cuantitativo, para evaluar la relación entre la acumulación de las operaciones en línea y el ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios y, además, evaluar la relación entre la acumulación de las operaciones en línea y el ahorro indirecto manifestado en el aumento de la cantidad de oferentes y la reducción del tiempo por operación. En concordancia con lo anterior, también se corroboró el rendimiento del ahorro en SECOP I para luego contrastarlo con el rendimiento del ahorro en SECOP II.

Los resultados obtenidos acerca del ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en TVEC y en SECOP II, corroboran la hipótesis de que, a medida que se acumulan operaciones en línea aumenta el ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios, por el uso de las plataformas electrónicas transaccionales de por sí. Pero, de la comparación de los resultados de ambas plataformas se puede inferir que, además del uso de las TICs transaccionales, los instrumentos de agregación de demanda de TVEC (solo viables comprando en línea) aumentan exponencialmente el ahorro, porque el Estado actuando como un solo agente de compra mediante estos instrumentos, tiene mayor poder de negociación y puede ahorrar costos adquiriendo bienes y servicios de mejor calidad. En cambio, cuando las entidades públicas realizan procesos de contratación aislados, generan condiciones transaccionales distintas para la adquisición de los mismos bienes o servicios, lo que genera también mayores gastos de adquisición.

Los instrumentos de agregación de demanda tales como los “acuerdos marco de precios” o “grandes superficies” permiten obtener mejores precios. Estos instrumentos reducen la cantidad de operaciones, al incluir la demanda de distintas entidades en un solo procedimiento. Por lo tanto, el aumento de operaciones acumuladas en TVEC ha dado como resultado un aumento del ahorro más importante que en SECOP II en términos porcentuales, al reducir los costos aprovechando las ventajas de la economía de escala y los acuerdos marco de precios que permiten obtener un mayor valor por dinero¹⁶ y, además cabe agregar, que según una de las tres fuentes de ahorro de TVEC denominada “ahorro por eficiencia” se reducen los gastos administrativos por proceso al tratarse de una plataforma de venta por catálogo donde basta un “click” de mouse para comprar.

El aumento de la competencia, reflejado en el aumento en la cantidad de ofertas en los procesos (como ahorro indirecto en SECOP II) pone en evidencia que, salvados mediante el uso de las TICs transaccionales los costos de transacción y las restricciones de acceso a la información en tiempo real acerca de las demandas de bienes y servicios del gobierno y acerca de cada instancia de los procesos (lo que implica mayor transparencia), se promueve una mayor concurrencia de oferentes, en condiciones más equitativas, lo que trae aparejada la posibilidad de obtener mayor valor por dinero.

La disminución en los tiempos de ejecución de los procesos de compra como ahorro indirecto en SECOP II, mostrarían un tipo de ahorro no reflejado directamente en la diferencia entre el precio base y el de adjudicación, pero que reflejaría ahorros en costos transaccionales, con la despapelización y desburocratización de los procedimientos, con la disminución de la cantidad de horas-hombre y la disminución en la cantidad de personal

¹⁶ Valor por dinero: Conseguir más y mejor pagando menos.

involucrado en el proceso, logrados mediante el uso de plataformas transaccionales electrónicas. A pesar de esto, el análisis cuantitativo demuestra que el uso intensivo de las TICs transaccionales no es el factor de mayor peso en la disminución del tiempo que demora cada proceso, sino que las variables de mayor peso, en la disminución del tiempo que demora cada operación, están ligadas a otros factores institucionales y organizacionales, como podrían ser las políticas de gestión del conocimiento y de recursos humanos u otra fortaleza organizacional.

El resultado obtenido acerca del ahorro directo en costos de adquisición de bienes y servicios en SECOP I, demuestra que cuánto más operaciones continúan realizándose en soporte papel menos ahorra el Estado en el costo de adquisición de bienes y servicios. Si a lo antedicho, sumamos el resultado de la comparación gráfica entre el porcentaje de ahorro en costos de la plataforma transaccional SECOP II y el porcentaje de ahorro en costos de la plataforma no transaccional SECOP I (a favor de SECOP II), se pone nuevamente en evidencia que el aumento acumulado del ahorro en costos de adquisición de bienes y servicios reflejado en la diferencia entre el precio previsto y el precio de adjudicación, puede explicarse por el uso de una plataforma electrónica transaccional de por sí.

Resumiendo, en primer lugar, en el caso del ahorro monetario en costos de adquisición de bienes y servicios, la explicación está dada casi en su totalidad por el uso intensivo de las TICs transaccionales (TVEC y SECOP II). En segundo lugar, en el análisis de la cantidad de ofertas por procedimiento de compra, poco más de la mitad del aumento de oferentes por operación se debe al uso de las TICs transaccionales y el resto es explicado por otros factores. Por último, en la dimensión de análisis del tiempo que tardan las transacciones en adjudicarse, pareciera cumplirse en gran parte, la postura de muchos estudios que afirman que las tecnologías de la información y la comunicación no generan eficiencia por sí

mismas (Presutti, 2003; Brun, Corti y Cozzini, 2007) sino que, varias fortalezas organizacionales (educación y experiencia, disciplina, efectividad del proceso, infraestructura técnica, etc.) deben complementar al uso de las TICs transaccionales.

Las ganancias de eficiencia que brindan los sistemas electrónicos de adquisiciones crecerán en la medida en que cada vez más procesos se realicen en su totalidad en línea y en la medida en que institucional y organizacionalmente se acompañe esta transformación. Por ésta razón, es acertada la decisión de parte de la Agencia Nacional de Contratación Pública Colombia Compra Eficiente, de expedir su primera circular con las directrices sobre la obligatoriedad del uso del SECOP II en el 2020, para pasar del estado de prestar un servicio de información y publicación a través de internet (con SECOP I) a otro de realización total de transacciones por la vía electrónica (con SECOP II).

6- Bibliografía

- Auriol, Emmanuelle. 2006. "Corruption in Procurement and Public Purchase". *International Journal of Industrial Organization*, 24: 867-885.
- BID. 2018. *Evaluación del Sistema de Compras Públicas de Colombia. Metodología MAPS versión 2017. Informe final Abril de 2018*. Bogotá: CCE.
- Brun, Alessandro, Donatella Corti, y Silvia Cozzini. 2007. "Value Assessment of e-Procurement Projects: A Modular Methodology". *Production Planning & Control*, 15 (7): 742-760.
- Carter, Craig R., Lutz Kaufmann, Stewart Beall, Phillip L. Carter, Thomas E. Hendrick y Kenneth J. Petersen. 2004. "Reverse Auctions- Grounded Theory from the Buyer and Supplier Perspective". *Transportation Research Parte E*, (40): 229-254.
- CCE (Colombia Compra Eficiente) a. (s.f.). "Guía para entender los Acuerdo Marco de Precios".
https://www.colombiacompra.gov.co/sites/default/files/manuales/acuerdos_marco.pdf
(consultado el 15 de junio de 2020).
- CCE (Colombia Compra Eficiente) b. (s.f.). "Grandes superficies". Web de Colombia Compra Eficiente. <https://www.colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano/grandes-superficies> (consultado el 15 de Junio de 2020).
- CCE (Colombia Compra Eficiente) a. 2015. "¿Qué es agregar demanda?". Web de Colombia Compra Eficiente. <https://colombiacompra.gov.co/content/que-es-agregar-demanda> (consultado el 15 de junio de 2020).

- CCE (Colombia Compra Eficiente) b. 2015. “Importancia del SECOP II para Proveedores”. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=78Q2uqzpXng>. Accedido el 8 de agosto de 2020.
- CCE (Colombia Compra Eficiente). 2018. “Informe de rendición de cuentas – vigencia julio de 2017 a julio de 2018”. Bogotá: CCE.
- CCE (Colombia Compra Eficiente). 2019. “Circular externa No. 1 de 2019”. https://www.secretariageneral.gov.co/sites/default/files/marco-legal/circular_externa_no._1_de_2019.pdf (consultado el 15 de junio de 2020).
- CEPAL. 2007. *Manual de contratación pública electrónica para América Latina Bases conceptuales, modelo legal, indicadores, parámetros de interoperabilidad*. Santiago: Naciones Unidas.
- CGR (Contraloría General de República). 2019. “Transformación hacia una mayor eficiencia de las compras públicas electrónicas: Beneficios y ahorros de la unificación”. Costa Rica: CGR.
- Dávila, Antonio, Mahendra Gupta, y Richard J. Palmer. 2003. “Moving procurement systems to the internet, the Adoption and the use of e- procurement technology model”. *European Management Journal*, 21(1): 11-23.
- Dewan, Sanjeev y Kenneth L. Kraemer. 2000. “Information Technology and Productivity: Evidence from Country-Level Data”. *Management Science*, 46 (4): 548-562.
- Gardenal, Francesco. 2010. “Public e-procurement: define, measure and optimize organizational benefits”. *International Public Procurement Conference 4 (IPPC4)*, 5 (1). <http://www.ippa.org/IPPC4/Proceedings/05e-Procurement/Paper5-1.pdf>.
- Kaufmann, Jorge, Mario Sanginés y Mauricio García Moreno. 2015. “Construyendo gobiernos efectivos - Logros y retos de la gestión pública para resultados en América

- Latina y el Caribe”. Washington, D.C.: BID.
- Lee, Min Jung y Sun Joong Lee. 2015. “The Evaluation For Value-Oriented Public E-Procurement Service”. *International Public Procurement Conference 5 (IPPC5)*, 2 (15). <http://www.ippa.org/IPPC5/Proceedings/Part2/PAPER2-15.pdf>
- Osimani, Rosa, Nora Berretta, Alicia Failde y Belén Servin. 2011. “*Ahorros derivados de la introducción de TICs en las compras gubernamentales: Metodología y estudio de los casos de Paraguay y Uruguay*”. Buenos Aires: Red Mercosur de Investigaciones Económicas.
- Presutti, William. 2003. “Supply Management and E-Procurement: Creating Value Added in the Supply Chain”. *Industrial Marketing Management*, 32: 219–226.
- Segev, Arie, Judith Gebauer y Carrie Beam. 1998. *Procurement in the internet age: current practices and emerging trends (results from a field study)*, CMIT Working Paper WP-98-1033 University of California Bakerley.
- Singer, Marcos, Garo Konstantinidis, Eduardo Roubik y Eduardo Beffermann. 2009. “Does e-Procurement save the state money?”. *Journal of public procurement*, 9 (1): 60.
- Suárez, Gonzalo y Roberto Laguado. 2007. *Manual de contratación pública electrónica para América Latina Bases conceptuales, modelo legal, indicadores, parámetros de interoperabilidad*. Chile: Naciones Unidas.
- USC (Universidad de Santiago de Compostela). (s.f.). “Regresión lineal simple”. http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_%20simple_2011_12.pdf (consultado el 15 de Junio de 2020).
- Vaidya, Kishor, A.S.M. Sajeev y Guy Callender. 2006. “Critical Factors That Influence E-Procurement Implementation Success in the Public Sector”. *Journal of Public*

Procurement, 6 (1-3): 70-99.

Villegas, José y Milagros Cruz. 2015. *Las compras públicas como herramienta de desarrollo en América Latina y el Caribe*. Venezuela: SELA.

ANEXOS

ANEXO 1 - Datos mensuales de porcentaje de ahorro promedio acumulado en la Tienda Virtual del Estado Colombiano

| Año-mes | Promedio \$ Ahorro mensual (Precio base - Precio "Total" (o final)) | Promedio mensual % Ahorro | "% Ahorro" (porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado de costos de adquisición) | Cantidad Mensual Operaciones | "TICs1" (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea) |
|---------|--|---------------------------|--|------------------------------|---|
| 2013-10 | \$ 3.955.238,82 | 11,65 | 11,65 | 1 | 1 |
| 2013-11 | \$ 48.242.194,85 | 18,32 | 29,97 | 4 | 5 |
| 2013-12 | \$ 10.449.685,61 | 19,17 | 49,14 | 5 | 10 |
| 2014-01 | \$ 7.189.770,21 | 18,18 | 67,32 | 43 | 53 |
| 2014-02 | \$ 7.562.210,88 | 20,00 | 87,33 | 34 | 87 |
| 2014-03 | \$ 8.678.452,71 | 18,81 | 106,14 | 35 | 122 |
| 2014-04 | \$ 14.668.974,74 | 23,49 | 129,63 | 42 | 164 |
| 2014-05 | \$ 6.431.871,04 | 24,02 | 153,65 | 66 | 230 |
| 2014-06 | \$ 35.277.995,83 | 27,14 | 180,79 | 48 | 278 |
| 2014-07 | \$ 9.361.278,73 | 27,42 | 208,20 | 77 | 355 |
| 2014-08 | \$ 4.431.862,52 | 31,35 | 239,55 | 61 | 416 |
| 2014-09 | \$ 103.466.763,06 | 33,04 | 272,59 | 93 | 509 |
| 2014-10 | \$ 73.874.163,71 | 25,76 | 298,35 | 131 | 640 |
| 2014-11 | \$ 87.798.857,36 | 21,71 | 320,06 | 143 | 783 |
| 2014-12 | \$ 433.911.645,91 | 13,49 | 333,55 | 401 | 1184 |
| 2015-01 | \$ 38.052.358,68 | 14,43 | 347,99 | 137 | 1321 |
| 2015-02 | \$ 64.339.342,45 | 11,54 | 359,52 | 265 | 1586 |
| 2015-03 | \$ 67.156.748,56 | 13,19 | 372,71 | 403 | 1989 |
| 2015-04 | \$ 39.792.920,79 | 13,57 | 386,28 | 334 | 2323 |
| 2015-05 | \$ 111.527.130,28 | 14,19 | 400,46 | 426 | 2749 |
| 2015-06 | \$ 38.561.145,17 | 13,25 | 413,71 | 364 | 3113 |
| 2015-07 | \$ 75.583.141,29 | 11,15 | 424,86 | 396 | 3509 |
| 2015-08 | \$ 38.788.027,40 | 11,63 | 436,49 | 385 | 3894 |
| 2015-09 | \$ 12.896.330,35 | 10,23 | 446,72 | 395 | 4289 |
| 2015-10 | \$ 65.978.018,03 | 13,98 | 460,70 | 432 | 4721 |
| 2015-11 | \$ 63.054.735,66 | 10,47 | 471,16 | 578 | 5299 |
| 2015-12 | \$ 95.660.101,74 | 9,23 | 480,39 | 778 | 6077 |
| 2016-01 | \$ 33.159.046,67 | 11,68 | 492,07 | 295 | 6372 |
| 2016-02 | \$ 68.274.955,70 | 12,50 | 504,58 | 533 | 6905 |
| 2016-03 | \$ 31.411.207,58 | 8,82 | 513,40 | 589 | 7494 |
| 2016-04 | \$ 22.242.504,75 | 8,83 | 522,23 | 554 | 8048 |
| 2016-05 | \$ 34.484.913,99 | 15,41 | 537,64 | 574 | 8622 |
| 2016-06 | \$ 18.705.390,00 | 18,35 | 555,99 | 605 | 9227 |
| 2016-07 | \$ 16.552.263,86 | 21,65 | 577,64 | 386 | 9613 |
| 2016-08 | \$ 20.980.979,26 | 20,59 | 598,23 | 528 | 10141 |
| 2016-09 | \$ 28.165.042,14 | 21,24 | 619,48 | 602 | 10743 |
| 2016-10 | \$ 32.249.130,93 | 18,58 | 638,05 | 705 | 11448 |
| 2016-11 | \$ 48.280.607,12 | 21,81 | 659,86 | 877 | 12325 |
| 2016-12 | \$ 91.105.778,80 | 22,49 | 682,36 | 984 | 13309 |
| 2017-01 | \$ 71.840.747,16 | 22,02 | 704,38 | 473 | 13782 |
| 2017-02 | \$ 87.983.363,44 | 22,43 | 726,80 | 693 | 14475 |
| 2017-03 | \$ 46.149.561,96 | 21,01 | 747,81 | 942 | 15417 |
| 2017-04 | \$ 34.725.461,45 | 18,22 | 766,03 | 1049 | 16466 |
| 2017-05 | \$ 21.080.912,10 | 18,17 | 784,20 | 897 | 17363 |
| 2017-06 | \$ 30.397.828,15 | 15,83 | 800,04 | 775 | 18138 |
| 2017-07 | \$ 29.017.418,01 | 17,99 | 818,03 | 649 | 18787 |
| 2017-08 | \$ 30.301.983,28 | 19,65 | 837,68 | 722 | 19509 |
| 2017-09 | \$ 21.421.864,40 | 12,41 | 850,09 | 776 | 20285 |
| 2017-10 | \$ 25.736.153,70 | 10,87 | 860,96 | 951 | 21236 |
| 2017-11 | \$ 56.803.955,98 | 12,39 | 873,35 | 1232 | 22468 |
| 2017-12 | \$ 28.593.694,55 | 10,86 | 884,21 | 1541 | 24009 |
| 2018-01 | \$ 31.905.744,77 | 12,64 | 896,85 | 47 | 24056 |

ANEXO 1 - Resultados de porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en la Tienda Virtual del Estado Colombiano

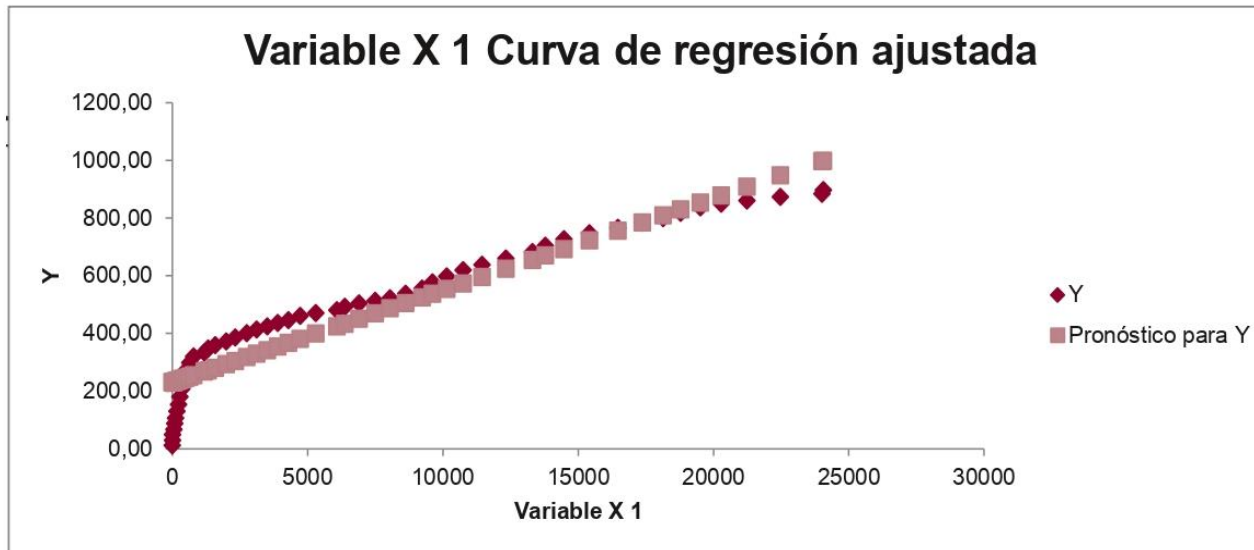
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,946374106 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,895623949 |
| R ² ajustado | 0,893536427 |
| Error típico | 83,55904968 |
| Observaciones | 52 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 2995586,21 | 2995586,21 | 429,0370903 | 3,45362E-26 |
| Residuos | 50 | 349105,7391 | 6982,114783 | | |
| Total | 51 | 3344691,95 | | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 230,1129725 | 16,71486944 | 13,766962 | 1,2281E-18 | 196,5401692 | 263,6857758 | 196,5401692 | 263,6857758 |
| Variable X 1 | 0,03196247 | 0,001543096 | 20,71321053 | 3,45362E-26 | 0,028863072 | 0,035061871 | 0,028863072 | 0,035061871 |



ANEXO 2 - Datos Mensuales del Porcentaje de ahorro promedio acumulado en Secop II

| Mes | Año | Promedio \$ Ahorro mensual (Resta: Precio Base - Valor Total Adjudicación) | Promedio Porcentaje de ahorro | "% Ahorro" Acumulado Promedio Porcentaje de ahorro | Cantidad Operacion es | "TICs1" Acumulado Cantidad Operaciones |
|-----|------|--|-------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| 1 | 2016 | \$ 1.284.535,00 | 5,00 | 5,00 | 18 | 18 |
| 2 | 2016 | \$ 2.557.133,76 | 10,42 | 15,42 | 17 | 35 |
| 3 | 2016 | \$ 7.589.700,09 | 10,32 | 25,74 | 43 | 78 |
| 4 | 2016 | \$ 47.707.924,80 | 9,03 | 34,77 | 74 | 152 |
| 5 | 2016 | \$ 23.128.449,70 | 15,97 | 50,73 | 60 | 212 |
| 6 | 2016 | \$ 3.962.891,52 | 2,90 | 53,64 | 251 | 463 |
| 7 | 2016 | \$ 12.317.627,74 | 17,05 | 70,69 | 86 | 549 |
| 8 | 2016 | \$ 304.771.796,28 | 5,53 | 76,22 | 191 | 740 |
| 9 | 2016 | \$ 118.386.519,48 | 6,80 | 83,02 | 199 | 939 |
| 10 | 2016 | \$ 3.724.504,17 | 7,69 | 90,71 | 206 | 1145 |
| 11 | 2016 | \$ 120.944.704,57 | 5,75 | 96,46 | 258 | 1403 |
| 12 | 2016 | \$ 11.383.076,53 | 11,74 | 108,20 | 165 | 1568 |
| 1 | 2017 | \$ 510.852,16 | 0,64 | 108,84 | 2400 | 3968 |
| 2 | 2017 | \$ 15.273.922,62 | 2,66 | 111,50 | 1781 | 5749 |
| 3 | 2017 | \$ 8.038.636,36 | 5,51 | 117,01 | 1322 | 7071 |
| 4 | 2017 | \$ 3.339.263,32 | 5,69 | 122,69 | 689 | 7760 |
| 5 | 2017 | \$ 14.310.831,98 | 5,05 | 127,75 | 874 | 8634 |
| 6 | 2017 | \$ 3.192.077,68 | 3,66 | 131,41 | 764 | 9398 |
| 7 | 2017 | \$ 22.926.761,82 | 3,27 | 134,68 | 1244 | 10642 |
| 8 | 2017 | \$ 6.973.999,39 | 3,19 | 137,87 | 1626 | 12268 |
| 9 | 2017 | \$ 5.831.476,66 | 3,54 | 141,41 | 1636 | 13904 |
| 10 | 2017 | \$ -8.778.170,24 | 5,02 | 146,43 | 1547 | 15451 |
| 11 | 2017 | \$ 9.953.171,14 | 4,86 | 151,29 | 2332 | 17783 |
| 12 | 2017 | \$ 14.834.884,82 | 4,29 | 155,58 | 1378 | 19161 |
| 1 | 2018 | \$ 20.041.552,98 | 3,69 | 159,27 | 1457 | 20618 |
| 2 | 2018 | \$ 88.088.930,05 | 10,65 | 169,91 | 1281 | 21899 |
| 3 | 2018 | \$ 60.504.394,92 | 10,77 | 180,69 | 1601 | 23500 |
| 4 | 2018 | \$ 1.953.157.253,46 | 10,06 | 190,75 | 1761 | 25261 |
| 5 | 2018 | \$ 14.921.697,38 | 11,12 | 201,87 | 2330 | 27591 |
| 6 | 2018 | \$ 16.692.240,60 | 10,38 | 212,25 | 2391 | 29982 |
| 7 | 2018 | \$ 66.797.405,25 | 9,11 | 221,36 | 2232 | 32214 |
| 8 | 2018 | \$ 307.485.570,65 | 8,93 | 230,29 | 2535 | 34749 |
| 9 | 2018 | \$ 34.450.302,44 | 10,10 | 240,39 | 2393 | 37142 |
| 10 | 2018 | \$ 121.940.958,14 | 9,21 | 249,60 | 3008 | 40150 |
| 11 | 2018 | \$ 535.637.234,71 | 7,60 | 257,20 | 3090 | 43240 |
| 12 | 2018 | \$ 382.362.568.041,80 | 7,33 | 264,53 | 2278 | 45518 |
| 1 | 2019 | \$ 3.818.342,97 | 6,28 | 270,81 | 1466 | 46984 |
| 2 | 2019 | \$ 30.881.784,04 | 6,76 | 277,57 | 2697 | 49681 |
| 3 | 2019 | \$ 25.669.634,57 | 9,65 | 287,22 | 2620 | 52301 |
| 4 | 2019 | \$ 16.694.189,30 | 10,47 | 297,68 | 2159 | 54460 |
| 5 | 2019 | \$ 28.093.629,74 | 9,63 | 307,31 | 3182 | 57642 |
| 6 | 2019 | \$ 101.331.160,56 | 10,18 | 317,49 | 2557 | 60199 |
| 7 | 2019 | \$ 159.431.286,36 | 10,54 | 328,03 | 2785 | 62984 |
| 8 | 2019 | \$ 52.959.271,96 | 10,22 | 338,24 | 2472 | 65456 |
| 9 | 2019 | \$ 43.028.983,78 | 10,75 | 348,99 | 2689 | 68145 |
| 10 | 2019 | \$ 527.564.819,31 | 10,52 | 359,51 | 3177 | 71322 |
| 11 | 2019 | \$ 162.388.425,08 | 10,84 | 370,35 | 2964 | 74286 |
| 12 | 2019 | \$ 14.939.101,45 | 9,71 | 380,06 | 1544 | 75830 |
| 1 | 2020 | \$ 9.553.266,38 | 5,82 | 385,87 | 915 | 76745 |
| 2 | 2020 | \$ 2.521.051,26 | 6,83 | 392,71 | 1436 | 78181 |

ANEXO 2 - Resultados del Porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en Secop II

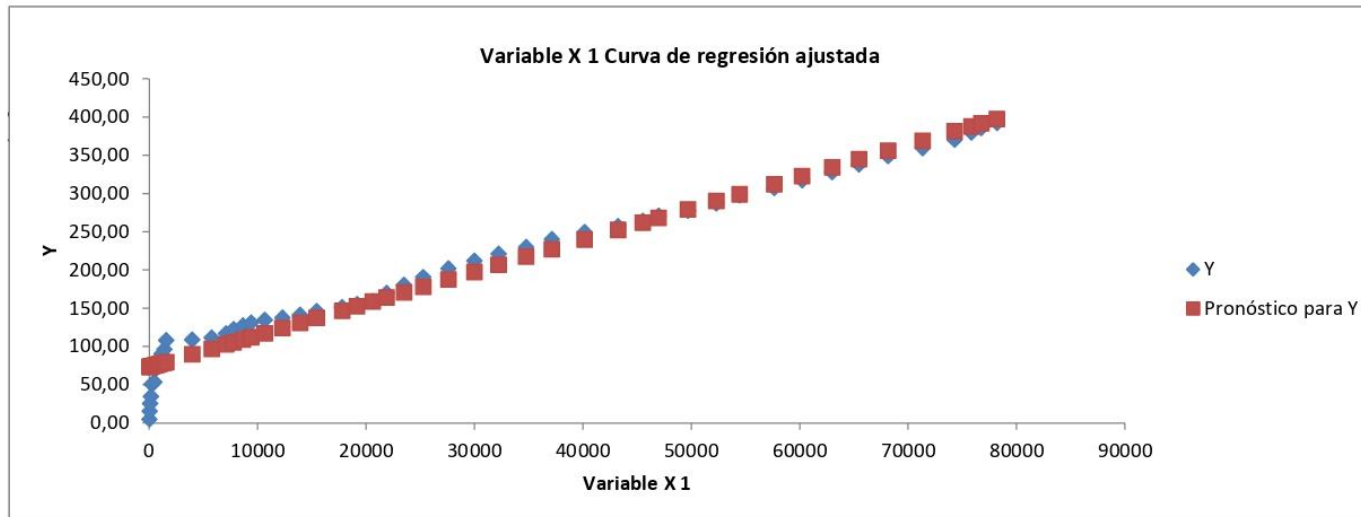
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,984089005 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,968431169 |
| R ² ajustado | 0,967773485 |
| Error típico | 19,69103569 |
| Observaciones | 50 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | <i>Grados de libertad</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Valor crítico de F</i> |
|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|
| Regresión | 1 | 570937,5679 | 570937,5679 | 1472,487111 | 1,11672E-37 |
| Residuos | 48 | 18611,37056 | 387,7368866 | | |
| Total | 49 | 589548,9385 | | | |

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Inferior 95%</i> | <i>Superior 95%</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intercepción | 73,30473699 | 4,137690082 | 17,71634307 | 1,07945E-22 | 64,9853535 | 81,62412049 | 64,9853535 | 81,62412049 |
| Variable X 1 | 0,004149138 | 0,000108127 | 38,37299976 | 1,11672E-37 | 0,003931735 | 0,004366541 | 0,003931735 | 0,004366541 |



ANEXO 3 - Datos Mensuales de cantidad promedio de Ofertas en Secop II

| Mes | Año | "Ofertas" (cantidad de ofertas por proceso promedio mensual) | cantidad mensual de operaciones en línea | "TICs1" (cantidad mensual acumulada de operaciones en línea) |
|-----|------|--|---|---|
| 1 | 2016 | 0,89 | 18 | 18 |
| 2 | 2016 | 2,18 | 17 | 35 |
| 3 | 2016 | 1,67 | 48 | 83 |
| 4 | 2016 | 4,42 | 84 | 167 |
| 5 | 2016 | 2,63 | 64 | 231 |
| 6 | 2016 | 1,25 | 255 | 486 |
| 7 | 2016 | 2,66 | 86 | 572 |
| 8 | 2016 | 1,61 | 208 | 780 |
| 9 | 2016 | 1,66 | 225 | 1005 |
| 10 | 2016 | 1,86 | 231 | 1236 |
| 11 | 2016 | 2,06 | 267 | 1503 |
| 12 | 2016 | 1,46 | 173 | 1676 |
| 1 | 2017 | 1,01 | 2425 | 4101 |
| 2 | 2017 | 1,13 | 1805 | 5906 |
| 3 | 2017 | 1,45 | 1343 | 7249 |
| 4 | 2017 | 1,52 | 707 | 7956 |
| 5 | 2017 | 1,85 | 894 | 8850 |
| 6 | 2017 | 2,09 | 792 | 9642 |
| 7 | 2017 | 2,04 | 1356 | 10998 |
| 8 | 2017 | 2,03 | 1738 | 12736 |
| 9 | 2017 | 2,13 | 1728 | 14464 |
| 10 | 2017 | 2,31 | 1695 | 16159 |
| 11 | 2017 | 2,04 | 2456 | 18615 |
| 12 | 2017 | 1,65 | 1424 | 20039 |
| 1 | 2018 | 1,87 | 1555 | 21594 |
| 2 | 2018 | 4,26 | 1397 | 22991 |
| 3 | 2018 | 4,87 | 1843 | 24834 |
| 4 | 2018 | 4,27 | 2071 | 26905 |
| 5 | 2018 | 4,98 | 2634 | 29539 |
| 6 | 2018 | 3,60 | 2664 | 32203 |
| 7 | 2018 | 4,75 | 2546 | 34749 |
| 8 | 2018 | 3,75 | 2814 | 37563 |
| 9 | 2018 | 3,77 | 2644 | 40207 |
| 10 | 2018 | 3,73 | 3457 | 43664 |
| 11 | 2018 | 4,05 | 3566 | 47230 |
| 12 | 2018 | 2,65 | 2377 | 49607 |
| 1 | 2019 | 4,27 | 1627 | 51234 |
| 2 | 2019 | 4,95 | 3094 | 54328 |
| 3 | 2019 | 6,92 | 3106 | 57434 |
| 4 | 2019 | 4,98 | 2402 | 59836 |
| 5 | 2019 | 4,40 | 3577 | 63413 |
| 6 | 2019 | 4,95 | 2934 | 66347 |
| 7 | 2019 | 5,24 | 3218 | 69565 |
| 8 | 2019 | 5,38 | 2818 | 72383 |
| 9 | 2019 | 4,85 | 3042 | 75425 |
| 10 | 2019 | 6,81 | 3714 | 79139 |
| 11 | 2019 | 4,41 | 3314 | 82453 |
| 12 | 2019 | 3,50 | 1666 | 84119 |
| 1 | 2020 | 3,51 | 1034 | 85153 |
| 2 | 2020 | 3,51 | 1541 | 86694 |

ANEXO 3 - Resultados de cantidad promedio mensual de Ofertas en Secop II

Resumen

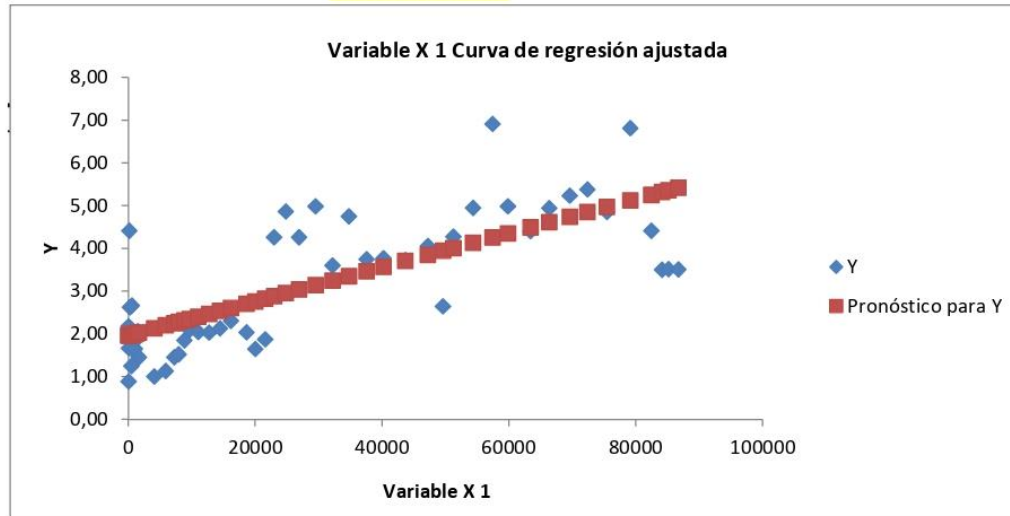
| Estadísticas de la regresión | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,740526803 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,548379946 |
| R ² ajustado | 0,538971195 |
| Error típico | 1,056513642 |
| Observaciones | 50 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 65,05786419 | 65,05786419 | 58,28403133 | 7,89192E-10 |
| Residuos | 48 | 53,57861167 | 1,116221076 | | |
| Total | 49 | 118,6364759 | | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 1,965016735 | 0,219882808 | 8,93665471 | 8,79074E-12 | 1,522912718 | 2,407120752 | 1,522912718 | 2,407120752 |
| Variable X 1 | 3,99056E-05 | 5,22707E-06 | 7,634397902 | 7,89192E-10 | 2,93958E-05 | 5,04153E-05 | 2,93958E-05 | 5,04153E-05 |

3,99056E-05=0,00004



ANEXO 4 - Datos mensuales de cantidad promedio de dias por proceso en Licitación Pública

| Modalidad | Mes | Año | "Tiempo" Promedio cantidad de dias por proceso | Cantidad Operaciones | "TICs1" Acumulado Cantidad Operaciones |
|--------------------|-----|------|---|-------------------------|---|
| Licitación pública | 2 | 2016 | 42,00 | 1 | 1 |
| Licitación pública | 4 | 2016 | 158,92 | 12 | 13 |
| Licitación pública | 5 | 2016 | 35,00 | 4 | 17 |
| Licitación pública | 6 | 2016 | 47,50 | 2 | 19 |
| Licitación pública | 7 | 2016 | 39,67 | 3 | 22 |
| Licitación pública | 8 | 2016 | 55,67 | 3 | 25 |
| Licitación pública | 9 | 2016 | 58,50 | 4 | 29 |
| Licitación pública | 10 | 2016 | 77,82 | 11 | 40 |
| Licitación pública | 11 | 2016 | 44,42 | 12 | 52 |
| Licitación pública | 12 | 2016 | 44,00 | 1 | 53 |
| Licitación pública | 2 | 2017 | 46,33 | 3 | 56 |
| Licitación pública | 3 | 2017 | 61,75 | 8 | 64 |
| Licitación pública | 4 | 2017 | 59,11 | 9 | 73 |
| Licitación pública | 5 | 2017 | 45,56 | 16 | 89 |
| Licitación pública | 6 | 2017 | 48,89 | 27 | 116 |
| Licitación pública | 7 | 2017 | 48,32 | 19 | 135 |
| Licitación pública | 8 | 2017 | 56,59 | 29 | 164 |
| Licitación pública | 9 | 2017 | 73,66 | 32 | 196 |
| Licitación pública | 10 | 2017 | 57,87 | 60 | 256 |
| Licitación pública | 11 | 2017 | 41,08 | 39 | 295 |
| Licitación pública | 12 | 2017 | 106,78 | 9 | 304 |
| Licitación pública | 1 | 2018 | 45,55 | 11 | 315 |
| Licitación pública | 2 | 2018 | 43,15 | 52 | 367 |
| Licitación pública | 3 | 2018 | 52,57 | 86 | 453 |
| Licitación pública | 4 | 2018 | 43,33 | 114 | 567 |
| Licitación pública | 5 | 2018 | 54,08 | 102 | 669 |
| Licitación pública | 6 | 2018 | 46,34 | 97 | 766 |
| Licitación pública | 7 | 2018 | 46,74 | 68 | 834 |
| Licitación pública | 8 | 2018 | 51,06 | 84 | 918 |
| Licitación pública | 9 | 2018 | 40,67 | 54 | 972 |
| Licitación pública | 10 | 2018 | 43,67 | 103 | 1075 |
| Licitación pública | 11 | 2018 | 34,05 | 186 | 1261 |
| Licitación pública | 12 | 2018 | 33,68 | 37 | 1298 |
| Licitación pública | 1 | 2019 | 38,69 | 26 | 1324 |
| Licitación pública | 2 | 2019 | 36,47 | 53 | 1377 |
| Licitación pública | 3 | 2019 | 45,03 | 74 | 1451 |
| Licitación pública | 4 | 2019 | 42,91 | 80 | 1531 |
| Licitación pública | 5 | 2019 | 44,63 | 124 | 1655 |
| Licitación pública | 6 | 2019 | 43,17 | 105 | 1760 |
| Licitación pública | 7 | 2019 | 41,11 | 71 | 1831 |
| Licitación pública | 8 | 2019 | 41,15 | 65 | 1896 |
| Licitación pública | 9 | 2019 | 41,39 | 74 | 1970 |
| Licitación pública | 10 | 2019 | 38,25 | 96 | 2066 |
| Licitación pública | 11 | 2019 | 38,70 | 102 | 2168 |
| Licitación pública | 12 | 2019 | 28,25 | 8 | 2176 |
| Licitación pública | 1 | 2020 | 26,64 | 25 | 2201 |
| Licitación pública | 2 | 2020 | 25,50 | 4 | 2205 |

ANEXO 4 - Resultados de cantidad de días promedio mensual por proceso en Licitación Pública

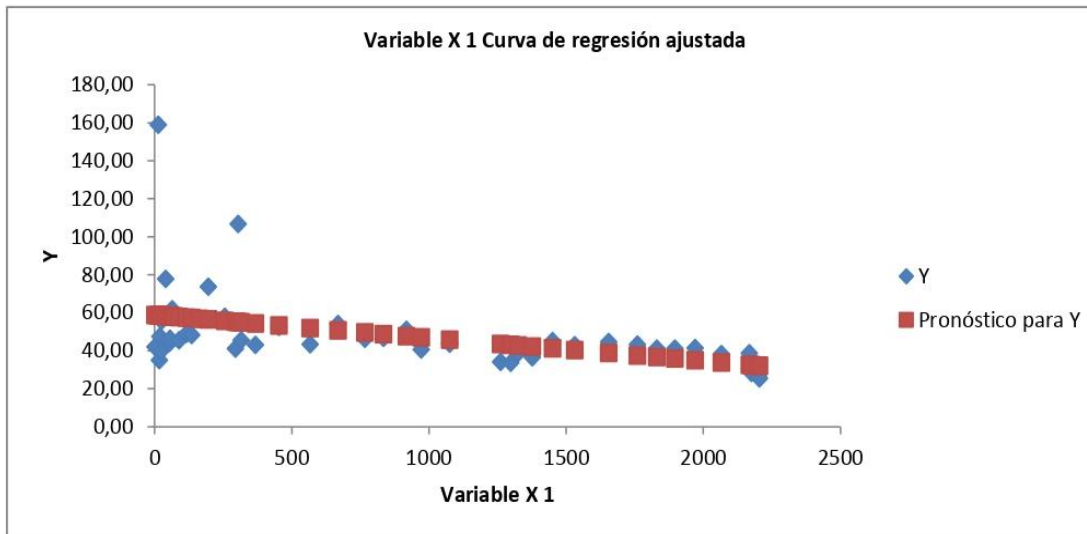
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,44396064 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,19710105 |
| R ² ajustado | 0,179258851 |
| Error típico | 19,26331147 |
| Observaciones | 47 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 4099,2316 | 4099,2316 | 11,04690356 | 0,001772332 |
| Residuos | 45 | 16698,38259 | 371,0751686 | | |
| Total | 46 | 20797,61419 | | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 58,85002802 | 4,023043966 | 14,62823387 | 1,02574E-18 | 50,74720153 | 66,9528545 | 50,74720153 | 66,9528545 |
| Variable X 1 | -0,012 | 0,00364502 | -3,323688246 | 0,001772332 | -0,019456358 | -0,004773463 | -0,019456358 | -0,004773463 |



ANEXO 4 - Datos mensuales de cantidad de dias promedio por proceso en Selección abreviada subasta inversa

| Modalidad | Mes | Año | "Tiempo" Promedio cantidad de dias por proceso | Cantidad Operaciones | "TICs1" Acumulado Cantidad Operaciones |
|-------------------------------------|-----|------|--|-------------------------|---|
| Selección abreviada subasta inversa | 5 | 2016 | 30,50 | 2 | 2 |
| Selección abreviada subasta inversa | 7 | 2016 | 31,00 | 1 | 3 |
| Selección abreviada subasta inversa | 8 | 2016 | 28,00 | 1 | 4 |
| Selección abreviada subasta inversa | 3 | 2017 | 31,00 | 1 | 5 |
| Selección abreviada subasta inversa | 5 | 2017 | 48,67 | 3 | 8 |
| Selección abreviada subasta inversa | 6 | 2017 | 50,50 | 10 | 18 |
| Selección abreviada subasta inversa | 7 | 2017 | 49,93 | 29 | 47 |
| Selección abreviada subasta inversa | 8 | 2017 | 34,78 | 65 | 112 |
| Selección abreviada subasta inversa | 9 | 2017 | 34,60 | 80 | 192 |
| Selección abreviada subasta inversa | 10 | 2017 | 33,52 | 132 | 324 |
| Selección abreviada subasta inversa | 11 | 2017 | 46,37 | 146 | 470 |
| Selección abreviada subasta inversa | 12 | 2017 | 35,35 | 51 | 521 |
| Selección abreviada subasta inversa | 1 | 2018 | 26,20 | 5 | 526 |
| Selección abreviada subasta inversa | 2 | 2018 | 31,01 | 93 | 619 |
| Selección abreviada subasta inversa | 3 | 2018 | 35,06 | 216 | 835 |
| Selección abreviada subasta inversa | 4 | 2018 | 35,34 | 259 | 1094 |
| Selección abreviada subasta inversa | 5 | 2018 | 32,48 | 233 | 1327 |
| Selección abreviada subasta inversa | 6 | 2018 | 36,64 | 204 | 1531 |
| Selección abreviada subasta inversa | 7 | 2018 | 39,63 | 227 | 1758 |
| Selección abreviada subasta inversa | 8 | 2018 | 37,11 | 240 | 1998 |
| Selección abreviada subasta inversa | 9 | 2018 | 44,43 | 196 | 2194 |
| Selección abreviada subasta inversa | 10 | 2018 | 45,19 | 363 | 2557 |
| Selección abreviada subasta inversa | 11 | 2018 | 29,32 | 301 | 2858 |
| Selección abreviada subasta inversa | 12 | 2018 | 20,97 | 91 | 2949 |
| Selección abreviada subasta inversa | 1 | 2019 | 32,58 | 59 | 3008 |
| Selección abreviada subasta inversa | 2 | 2019 | 38,69 | 179 | 3187 |
| Selección abreviada subasta inversa | 3 | 2019 | 46,87 | 240 | 3427 |
| Selección abreviada subasta inversa | 4 | 2019 | 37,87 | 307 | 3734 |
| Selección abreviada subasta inversa | 5 | 2019 | 34,80 | 354 | 4088 |
| Selección abreviada subasta inversa | 6 | 2019 | 31,92 | 295 | 4383 |
| Selección abreviada subasta inversa | 7 | 2019 | 35,49 | 328 | 4711 |
| Selección abreviada subasta inversa | 8 | 2019 | 35,36 | 298 | 5009 |
| Selección abreviada subasta inversa | 9 | 2019 | 37,69 | 337 | 5346 |
| Selección abreviada subasta inversa | 10 | 2019 | 31,25 | 450 | 5796 |
| Selección abreviada subasta inversa | 11 | 2019 | 25,16 | 370 | 6166 |
| Selección abreviada subasta inversa | 12 | 2019 | 21,52 | 104 | 6270 |
| Selección abreviada subasta inversa | 1 | 2020 | 23,46 | 37 | 6307 |
| Selección abreviada subasta inversa | 2 | 2020 | 19,37 | 60 | 6367 |

ANEXO 4 - Resultados de cantidad de días promedio mensual por proceso en Selección abreviada subasta inversa

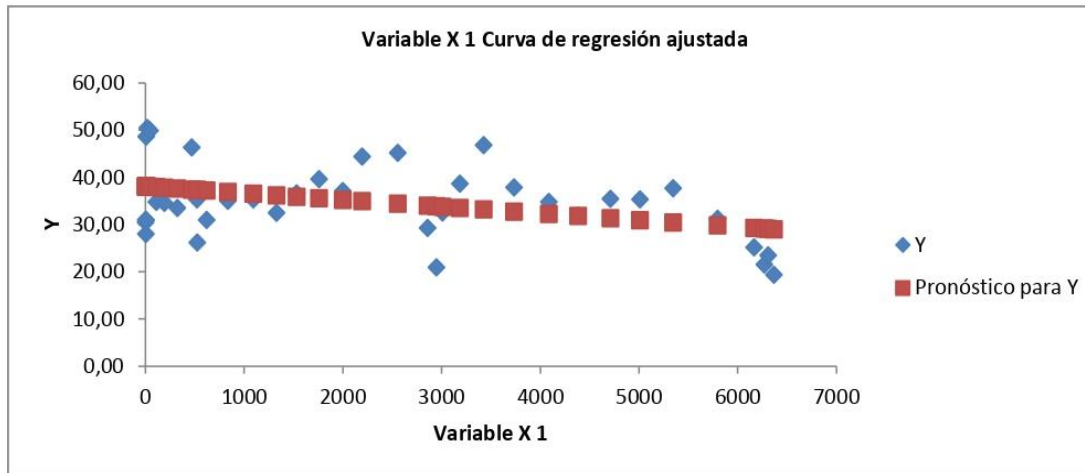
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,398748802 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,159000607 |
| R ² ajustado | 0,135639513 |
| Error típico | 7,308561037 |
| Observaciones | 38 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | <i>Grados de libertad</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Valor crítico de F</i> |
|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------|---------------------------|
| Regresión | 1 | 363,5543609 | 363,5543609 | 6,80621403 | 0,013147216 |
| Residuos | 36 | 1922,94232 | 53,41506443 | | |
| Total | 37 | 2286,496681 | | | |

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Inferior 95%</i> | <i>Superior 95%</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intercepción | 38,09719871 | 1,753430536 | 21,7272358 | 2,77104E-22 | 34,54107676 | 41,65332066 | 34,54107676 | 41,65332066 |
| Variable X 1 | -0,0014 | 0,000546958 | -2,608872176 | 0,013147216 | -0,002536227 | -0,000317661 | -0,002536227 | -0,000317661 |



ANEXO 4 - Datos mensuales de cantidad de dias promedio por proceso en Concurso de méritos abierto

| Modalidad | Mes | Año | "Tiempo" Promedio cantidad de dias por proceso | Cantidad Operaciones | "TICs1" Acumulado Cantidad Operaciones |
|-----------------------------|-----|------|--|-------------------------|---|
| Concurso de méritos abierto | 2 | 2016 | 69,00 | 1 | 1 |
| Concurso de méritos abierto | 3 | 2016 | 32,50 | 2 | 3 |
| Concurso de méritos abierto | 4 | 2016 | 64,14 | 7 | 10 |
| Concurso de méritos abierto | 5 | 2016 | 49,00 | 2 | 12 |
| Concurso de méritos abierto | 6 | 2016 | 34,83 | 6 | 18 |
| Concurso de méritos abierto | 7 | 2016 | 101,00 | 1 | 19 |
| Concurso de méritos abierto | 8 | 2016 | 33,50 | 2 | 21 |
| Concurso de méritos abierto | 9 | 2016 | 44,75 | 4 | 25 |
| Concurso de méritos abierto | 10 | 2016 | 43,71 | 7 | 32 |
| Concurso de méritos abierto | 11 | 2016 | 43,00 | 1 | 33 |
| Concurso de méritos abierto | 12 | 2016 | 83,00 | 3 | 36 |
| Concurso de méritos abierto | 2 | 2017 | 36,50 | 2 | 38 |
| Concurso de méritos abierto | 3 | 2017 | 34,00 | 1 | 39 |
| Concurso de méritos abierto | 4 | 2017 | 40,14 | 7 | 46 |
| Concurso de méritos abierto | 5 | 2017 | 47,00 | 9 | 55 |
| Concurso de méritos abierto | 6 | 2017 | 56,90 | 10 | 65 |
| Concurso de méritos abierto | 7 | 2017 | 36,11 | 18 | 83 |
| Concurso de méritos abierto | 8 | 2017 | 36,61 | 18 | 101 |
| Concurso de méritos abierto | 9 | 2017 | 37,82 | 34 | 135 |
| Concurso de méritos abierto | 10 | 2017 | 45,42 | 19 | 154 |
| Concurso de méritos abierto | 11 | 2017 | 40,57 | 35 | 189 |
| Concurso de méritos abierto | 12 | 2017 | 36,69 | 36 | 225 |
| Concurso de méritos abierto | 1 | 2018 | 39,45 | 11 | 236 |
| Concurso de méritos abierto | 2 | 2018 | 61,12 | 33 | 269 |
| Concurso de méritos abierto | 3 | 2018 | 47,91 | 53 | 322 |
| Concurso de méritos abierto | 4 | 2018 | 57,41 | 64 | 386 |
| Concurso de méritos abierto | 5 | 2018 | 49,89 | 91 | 477 |
| Concurso de méritos abierto | 6 | 2018 | 40,54 | 76 | 553 |
| Concurso de méritos abierto | 7 | 2018 | 68,07 | 95 | 648 |
| Concurso de méritos abierto | 8 | 2018 | 44,60 | 84 | 732 |
| Concurso de méritos abierto | 9 | 2018 | 41,27 | 83 | 815 |
| Concurso de méritos abierto | 10 | 2018 | 38,37 | 82 | 897 |
| Concurso de méritos abierto | 11 | 2018 | 42,14 | 133 | 1030 |
| Concurso de méritos abierto | 12 | 2018 | 37,14 | 83 | 1113 |
| Concurso de méritos abierto | 1 | 2019 | 44,23 | 13 | 1126 |
| Concurso de méritos abierto | 2 | 2019 | 33,23 | 35 | 1161 |
| Concurso de méritos abierto | 3 | 2019 | 66,21 | 107 | 1268 |
| Concurso de méritos abierto | 4 | 2019 | 49,98 | 65 | 1333 |
| Concurso de méritos abierto | 5 | 2019 | 40,48 | 66 | 1399 |
| Concurso de méritos abierto | 6 | 2019 | 40,32 | 103 | 1502 |
| Concurso de méritos abierto | 7 | 2019 | 40,02 | 121 | 1623 |
| Concurso de méritos abierto | 8 | 2019 | 40,11 | 152 | 1775 |
| Concurso de méritos abierto | 9 | 2019 | 37,22 | 112 | 1887 |
| Concurso de méritos abierto | 10 | 2019 | 46,68 | 182 | 2069 |
| Concurso de méritos abierto | 11 | 2019 | 36,15 | 149 | 2218 |
| Concurso de méritos abierto | 12 | 2019 | 26,53 | 86 | 2304 |
| Concurso de méritos abierto | 1 | 2020 | 31,67 | 3 | 2307 |
| Concurso de méritos abierto | 2 | 2020 | 19,00 | 2 | 2309 |

ANEXO 4 - Resultados de cantidad de dias promedio mensual por proceso en Concurso de méritos abierto

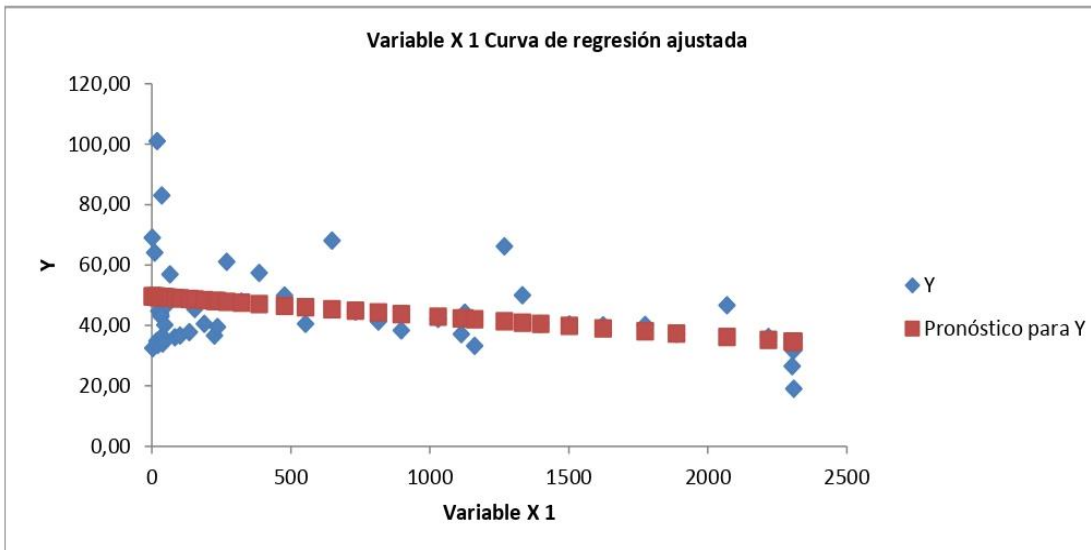
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,345642624 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,119468823 |
| R ² ajustado | 0,100326841 |
| Error típico | 13,68634405 |
| Observaciones | 48 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 1169,075576 | 1169,075576 | 6,241193981 | 0,016117717 |
| Residuos | 46 | 8616,536618 | 187,3160134 | | |
| Total | 47 | 9785,612194 | | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 49,60395389 | 2,667949913 | 18,59253566 | 5,0128E-23 | 44,23364925 | 54,97425853 | 44,23364925 | 54,97425853 |
| Variable X 1 | -0,0065 | 0,002600479 | -2,498238175 | 0,016117717 | -0,011731107 | -0,001262123 | -0,011731107 | -0,001262123 |



ANEXO 4 - Datos mensuales de cantidad de dias promedio por proceso en Mínima Cuantía

| Modalidad | Mes | Año | "Tiempo" Promedio cantidad de dias por proceso | Cantidad Operaciones | "TICs1" Acumulado Cantidad Operaciones |
|----------------|-----|------|--|-------------------------|---|
| Mínima cuantía | 2 | 2016 | 13,25 | 8 | 8 |
| Mínima cuantía | 3 | 2016 | 23,88 | 24 | 32 |
| Mínima cuantía | 4 | 2016 | 19,79 | 24 | 56 |
| Mínima cuantía | 5 | 2016 | 35,97 | 37 | 93 |
| Mínima cuantía | 6 | 2016 | 14,63 | 30 | 123 |
| Mínima cuantía | 7 | 2016 | 16,97 | 39 | 162 |
| Mínima cuantía | 8 | 2016 | 19,69 | 36 | 198 |
| Mínima cuantía | 9 | 2016 | 26,02 | 49 | 247 |
| Mínima cuantía | 10 | 2016 | 18,61 | 51 | 298 |
| Mínima cuantía | 11 | 2016 | 20,28 | 65 | 363 |
| Mínima cuantía | 12 | 2016 | 110,67 | 39 | 402 |
| Mínima cuantía | 1 | 2017 | 15,35 | 17 | 419 |
| Mínima cuantía | 2 | 2017 | 46,43 | 93 | 512 |
| Mínima cuantía | 3 | 2017 | 31,63 | 222 | 734 |
| Mínima cuantía | 4 | 2017 | 30,12 | 138 | 872 |
| Mínima cuantía | 5 | 2017 | 42,29 | 162 | 1034 |
| Mínima cuantía | 6 | 2017 | 31,81 | 162 | 1196 |
| Mínima cuantía | 7 | 2017 | 26,78 | 182 | 1378 |
| Mínima cuantía | 8 | 2017 | 21,72 | 230 | 1608 |
| Mínima cuantía | 9 | 2017 | 25,97 | 274 | 1882 |
| Mínima cuantía | 10 | 2017 | 18,20 | 408 | 2290 |
| Mínima cuantía | 11 | 2017 | 16,65 | 702 | 2992 |
| Mínima cuantía | 12 | 2017 | 13,45 | 395 | 3387 |
| Mínima cuantía | 1 | 2018 | 17,91 | 344 | 3731 |
| Mínima cuantía | 2 | 2018 | 16,16 | 993 | 4724 |
| Mínima cuantía | 3 | 2018 | 18,53 | 1166 | 5890 |
| Mínima cuantía | 4 | 2018 | 16,25 | 1217 | 7107 |
| Mínima cuantía | 5 | 2018 | 18,02 | 1645 | 8752 |
| Mínima cuantía | 6 | 2018 | 16,51 | 1640 | 10392 |
| Mínima cuantía | 7 | 2018 | 15,28 | 1346 | 11738 |
| Mínima cuantía | 8 | 2018 | 14,83 | 1490 | 13228 |
| Mínima cuantía | 9 | 2018 | 14,35 | 1589 | 14817 |
| Mínima cuantía | 10 | 2018 | 14,40 | 1986 | 16803 |
| Mínima cuantía | 11 | 2018 | 12,35 | 1857 | 18660 |
| Mínima cuantía | 12 | 2018 | 15,91 | 1327 | 19987 |
| Mínima cuantía | 1 | 2019 | 11,32 | 814 | 20801 |
| Mínima cuantía | 2 | 2019 | 14,34 | 1668 | 22469 |
| Mínima cuantía | 3 | 2019 | 14,91 | 2066 | 24535 |
| Mínima cuantía | 4 | 2019 | 16,86 | 1603 | 26138 |
| Mínima cuantía | 5 | 2019 | 13,95 | 2505 | 28643 |
| Mínima cuantía | 6 | 2019 | 14,99 | 1870 | 30513 |
| Mínima cuantía | 7 | 2019 | 14,02 | 1969 | 32482 |
| Mínima cuantía | 8 | 2019 | 14,12 | 1663 | 34145 |
| Mínima cuantía | 9 | 2019 | 14,14 | 1853 | 35998 |
| Mínima cuantía | 10 | 2019 | 13,59 | 2170 | 38168 |
| Mínima cuantía | 11 | 2019 | 11,69 | 2136 | 40304 |
| Mínima cuantía | 12 | 2019 | 9,17 | 1163 | 41467 |
| Mínima cuantía | 1 | 2020 | 9,34 | 600 | 42067 |

ANEXO 4 - Resultados de cantidad de días promedio mensual por proceso en Mínima Cuantía

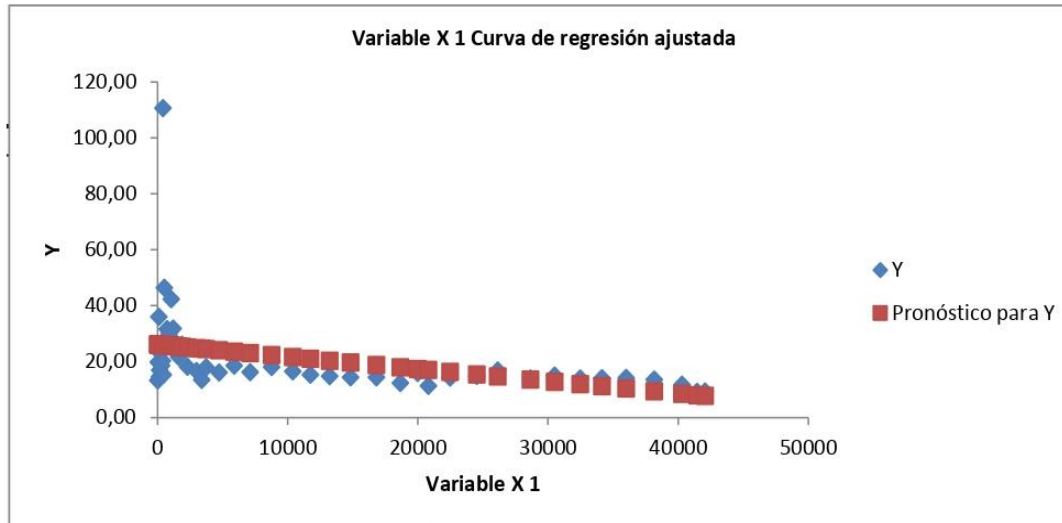
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,39498566 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,156013671 |
| R ² ajustado | 0,137666142 |
| Error típico | 14,3346159 |
| Observaciones | 48 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 1747,258644 | 1747,258644 | 8,503252526 | 0,005463274 |
| Residuos | 46 | 9452,135799 | 205,481213 | | |
| Total | 47 | 11199,39444 | | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 26,13398 | 2,739596635 | 9,539353228 | 1,78438E-12 | 20,61945799 | 31,64850201 | 20,61945799 | 31,64850201 |
| Variable X 1 | -0,00044 | 0,000150203 | -2,916033698 | 0,005463274 | -0,000740342 | -0,000135654 | -0,000740342 | -0,000135654 |



ANEXO 4 - Datos mensuales de cantidad de dias promedio por proceso en Contratación directa con ofertas

| Modalidad | Mes | Año | "Tiempo" Promedio cantidad de dias por proceso | Cantidad Operaciones | "TICs1" Acumulado Cantidad Operaciones |
|------------------------------------|-----|------|--|-------------------------|---|
| Contratación Directa (con ofertas) | 1 | 2016 | 15,00 | 1 | 1 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 2 | 2016 | 2,50 | 2 | 3 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 3 | 2016 | 13,41 | 17 | 20 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 4 | 2016 | 9,83 | 36 | 56 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 5 | 2016 | 16,38 | 16 | 72 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 6 | 2016 | 10,24 | 195 | 267 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 7 | 2016 | 8,96 | 23 | 290 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 8 | 2016 | 3,70 | 71 | 361 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 9 | 2016 | 6,23 | 97 | 458 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 10 | 2016 | 10,78 | 94 | 552 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 11 | 2016 | 5,87 | 151 | 703 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 12 | 2016 | 2,68 | 105 | 808 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 1 | 2017 | 8,10 | 2011 | 2819 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 2 | 2017 | 8,32 | 1379 | 4198 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 3 | 2017 | 7,91 | 914 | 5112 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 4 | 2017 | 13,18 | 402 | 5514 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 5 | 2017 | 11,34 | 536 | 6050 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 6 | 2017 | 11,20 | 423 | 6473 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 7 | 2017 | 8,87 | 831 | 7304 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 8 | 2017 | 9,71 | 1030 | 8334 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 9 | 2017 | 11,66 | 871 | 9205 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 10 | 2017 | 9,40 | 692 | 9897 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 11 | 2017 | 8,69 | 1013 | 10910 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 12 | 2017 | 9,22 | 661 | 11571 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 1 | 2018 | 9,24 | 936 | 12507 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 2 | 2018 | 17,25 | 53 | 12560 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 3 | 2018 | 25,32 | 34 | 12594 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 4 | 2018 | 34,38 | 47 | 12641 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 5 | 2018 | 23,55 | 40 | 12681 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 6 | 2018 | 15,09 | 133 | 12814 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 7 | 2018 | 13,53 | 296 | 13110 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 8 | 2018 | 11,84 | 342 | 13452 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 9 | 2018 | 12,23 | 287 | 13739 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 10 | 2018 | 12,79 | 404 | 14143 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 11 | 2018 | 11,07 | 452 | 14595 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 12 | 2018 | 11,58 | 426 | 15021 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 1 | 2019 | 10,10 | 403 | 15424 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 2 | 2019 | 11,98 | 619 | 16043 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 3 | 2019 | 15,55 | 100 | 16143 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 4 | 2019 | 21,00 | 1 | 16144 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 5 | 2019 | 4,00 | 2 | 16146 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 12 | 2019 | 4,80 | 5 | 16151 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 1 | 2020 | 7,43 | 150 | 16301 |
| Contratación Directa (con ofertas) | 2 | 2020 | 5,18 | 199 | 16500 |

ANEXO 4 - Resultados de cantidad de días promedio mensual por proceso en Contratación directa con ofertas

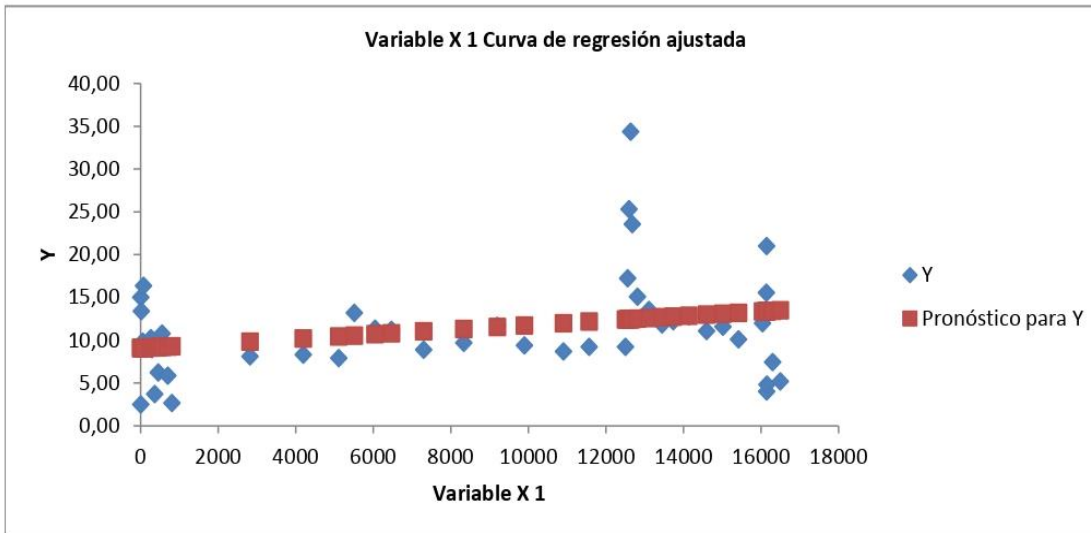
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,274975578 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,075611569 |
| R ² ajustado | 0,05360232 |
| Error típico | 5,894940536 |
| Observaciones | 44 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | <i>Grados de libertad</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Valor crítico de F</i> |
|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|
| Regresión | 1 | 119,3828365 | 119,3828365 | 3,435445286 | 0,070844467 |
| Residuos | 42 | 1459,513605 | 34,75032393 | | |
| Total | 43 | 1578,896441 | | | |

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Inferior 95%</i> | <i>Superior 95%</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intercepción | 9,07293799 | 1,532998802 | 5,918424708 | 5,20404E-07 | 5,979221156 | 12,16665482 | 5,979221156 | 12,16665482 |
| Variable X 1 | 0,00027 | 0,000144754 | 1,853495424 | 0,070844467 | -2,38246E-05 | 0,000560428 | -2,38246E-05 | 0,000560428 |



ANEXO 5 - Datos Mensuales de porcentaje de ahorro promedio acumulado en Secop I

| Mes | Año | Promedio \$ Ahorro Mensual (Resta: cuantía proceso - valor contrato con adiciones) | Promedio Porcentaje de ahorro | "% Ahorro" Acumulado Promedio Porcentaje de ahorro | Cantidad de Operaciones | "Papel" Acumulado Cantidad de Operaciones |
|-----|------|--|-------------------------------|--|-------------------------|---|
| 1 | 2016 | \$ 121.066.907,84 | -1,97 | -1,97 | 2163 | 2163 |
| 2 | 2016 | \$ 5.937.004,08 | -5,06 | -7,04 | 3374 | 5537 |
| 3 | 2016 | \$ 120.781.318,32 | -1,25 | -8,29 | 2787 | 8324 |
| 4 | 2016 | \$ 43.179.155,72 | 0,36 | -7,93 | 2369 | 10693 |
| 5 | 2016 | \$ 12.486.229,90 | -2,67 | -10,59 | 2245 | 12938 |
| 6 | 2016 | \$ 246.275.951,88 | -2,08 | -12,67 | 2038 | 14976 |
| 7 | 2016 | \$ 62.422.609,54 | -0,67 | -13,34 | 2248 | 17224 |
| 8 | 2016 | \$ 69.399.055,69 | 0,27 | -13,07 | 2475 | 19699 |
| 9 | 2016 | \$ 304.740.217,52 | 0,23 | -12,84 | 2551 | 22250 |
| 10 | 2016 | \$ 16.128.032,31 | 1,34 | -11,50 | 2294 | 24544 |
| 11 | 2016 | \$ -27.873.020,46 | 1,56 | -9,94 | 2349 | 26893 |
| 12 | 2016 | \$ 24.499.307,83 | 1,69 | -8,25 | 2368 | 29261 |
| 1 | 2017 | \$ 68.691.580,26 | -2,63 | -10,87 | 2933 | 32194 |
| 2 | 2017 | \$ 4.746.781,63 | -3,44 | -14,31 | 3767 | 35961 |
| 3 | 2017 | \$ 8.111.136,04 | -3,47 | -17,78 | 3300 | 39261 |
| 4 | 2017 | \$ 82.848.996,87 | -1,65 | -19,43 | 2148 | 41409 |
| 5 | 2017 | \$ 20.594.127,53 | -2,98 | -22,41 | 2465 | 43874 |
| 6 | 2017 | \$ -1.548.244,82 | -4,36 | -26,77 | 2226 | 46100 |
| 7 | 2017 | \$ 14.046.416,33 | -3,37 | -30,14 | 2510 | 48610 |
| 8 | 2017 | \$ 29.469.753,80 | 1,03 | -29,11 | 2643 | 51253 |
| 9 | 2017 | \$ 24.870.621,18 | -1,41 | -30,52 | 2511 | 53764 |
| 10 | 2017 | \$ 534.635,42 | -4,69 | -35,21 | 2631 | 56395 |
| 11 | 2017 | \$ 11.668.817,96 | -0,96 | -36,16 | 2611 | 59006 |
| 12 | 2017 | \$ 41.204.422,87 | -0,22 | -36,38 | 2316 | 61322 |
| 1 | 2018 | \$ 5.340.373,59 | -6,63 | -43,01 | 7123 | 68445 |
| 2 | 2018 | \$ 4.439.058,00 | -4,28 | -47,30 | 3377 | 71822 |
| 3 | 2018 | \$ 102.929.542,03 | 0,33 | -46,97 | 1415 | 73237 |
| 4 | 2018 | \$ 75.548.687,75 | -2,46 | -49,42 | 1313 | 74550 |
| 5 | 2018 | \$ 7.812.798,49 | -1,16 | -50,58 | 1236 | 75786 |
| 6 | 2018 | \$ 23.973.590,87 | -2,04 | -52,62 | 1254 | 77040 |
| 7 | 2018 | \$ -39.250.749,54 | -1,09 | -53,70 | 2440 | 79480 |
| 8 | 2018 | \$ 1.453.425,60 | -2,14 | -55,84 | 2646 | 82126 |
| 9 | 2018 | \$ 239.362,02 | -2,56 | -58,41 | 2287 | 84413 |
| 10 | 2018 | \$ 33.947.889,57 | -0,93 | -59,34 | 2423 | 86836 |
| 11 | 2018 | \$ 378.597,47 | -15,42 | -74,76 | 2327 | 89163 |
| 12 | 2018 | \$ 1.931.420,99 | -1,01 | -75,76 | 2227 | 91390 |
| 1 | 2019 | \$ 12.721.350,78 | -3,56 | -79,33 | 3405 | 94795 |
| 2 | 2019 | \$ -2.569.685,88 | -4,28 | -83,61 | 3328 | 98123 |
| 3 | 2019 | \$ 34.196.888,88 | -3,60 | -87,20 | 2973 | 101096 |
| 4 | 2019 | \$ 30.774.651,81 | -3,16 | -90,36 | 2578 | 103674 |
| 5 | 2019 | \$ 3.395.563,25 | -3,58 | -93,94 | 2813 | 106487 |
| 6 | 2019 | \$ 7.991.500,36 | -4,52 | -98,46 | 3298 | 109785 |
| 7 | 2019 | \$ 26.443.432,98 | -3,85 | -102,31 | 3027 | 112812 |
| 8 | 2019 | \$ 7.047.221,25 | -0,04 | -102,35 | 1961 | 114773 |
| 9 | 2019 | \$ 7.325.498,65 | 0,28 | -102,07 | 1894 | 116667 |
| 10 | 2019 | \$ 7.738.839,38 | 1,37 | -100,70 | 1799 | 118466 |
| 11 | 2019 | \$ 11.113.408,10 | 1,90 | -98,80 | 2491 | 120957 |
| 12 | 2019 | \$ 1.918.210,28 | 1,75 | -97,04 | 2275 | 123232 |
| 1 | 2020 | \$ 9.288.000,54 | 0,55 | -96,50 | 2478 | 125710 |
| 2 | 2020 | \$ 175.191.740,99 | 0,65 | -95,84 | 2390 | 128100 |

ANEXO 5 - Resultados de porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado en Secop I

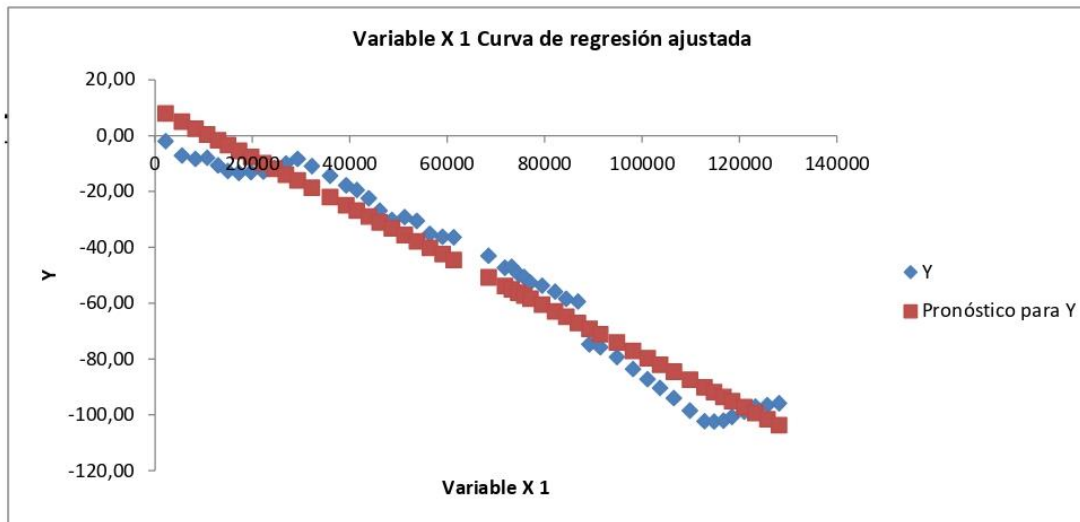
Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|-------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,976326502 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,953213438 |
| R ² ajustado | 0,952238718 |
| Error típico | 7,502406197 |
| Observaciones | 50 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | <i>Grados de libertad</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Valor crítico de F</i> |
|-----------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|
| Regresión | 1 | 55044,18044 | 55044,18044 | 977,9356122 | 1,41888E-33 |
| Residuos | 48 | 2701,73274 | 56,28609875 | | |
| Total | 49 | 57745,91318 | | | |

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Inferior 95%</i> | <i>Superior 95%</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intercepción | 9,895906925 | 2,146472839 | 4,610310805 | 2,99694E-05 | 5,580134028 | 14,21167982 | 5,580134028 | 14,21167982 |
| Variable X 1 | -0,000886084 | 2,83348E-05 | -31,27196208 | 1,41888E-33 | -0,000943055 | -0,000829113 | -0,000943055 | -0,000829113 |



ANEXO 6 – Serie de datos del gráfico comparativo de porcentaje de ahorro promedio mensual entre SECOP I y SECOP II

| Mes | SECOP I - Porcentaje promedio mensual de ahorro | SECOP II - Porcentaje promedio mensual de ahorro |
|--------|---|--|
| ene-16 | -1,97 | 5,00 |
| feb-16 | -5,06 | 10,42 |
| mar-16 | -1,25 | 10,32 |
| abr-16 | 0,36 | 9,03 |
| may-16 | -2,67 | 15,97 |
| jun-16 | -2,08 | 2,90 |
| jul-16 | -0,67 | 17,05 |
| ago-16 | 0,27 | 5,53 |
| sep-16 | 0,23 | 6,80 |
| oct-16 | 1,34 | 7,69 |
| nov-16 | 1,56 | 5,75 |
| dic-16 | 1,69 | 11,74 |
| ene-17 | -2,63 | 0,64 |
| feb-17 | -3,44 | 2,66 |
| mar-17 | -3,47 | 5,51 |
| abr-17 | -1,65 | 5,69 |
| may-17 | -2,98 | 5,05 |
| jun-17 | -4,36 | 3,66 |
| jul-17 | -3,37 | 3,27 |
| ago-17 | 1,03 | 3,19 |
| sep-17 | -1,41 | 3,54 |
| oct-17 | -4,69 | 5,02 |
| nov-17 | -0,96 | 4,86 |
| dic-17 | -0,22 | 4,29 |
| ene-18 | -6,63 | 3,69 |
| feb-18 | -4,28 | 10,65 |
| mar-18 | 0,33 | 10,77 |
| abr-18 | -2,46 | 10,06 |
| may-18 | -1,16 | 11,12 |
| jun-18 | -2,04 | 10,38 |
| jul-18 | -1,09 | 9,11 |
| ago-18 | -2,14 | 8,93 |
| sep-18 | -2,56 | 10,10 |
| oct-18 | -0,93 | 9,21 |
| nov-18 | -15,42 | 7,60 |
| dic-18 | -1,01 | 7,33 |
| ene-19 | -3,56 | 6,28 |
| feb-19 | -4,28 | 6,76 |
| mar-19 | -3,60 | 9,65 |
| abr-19 | -3,16 | 10,47 |
| may-19 | -3,58 | 9,63 |
| jun-19 | -4,52 | 10,18 |
| jul-19 | -3,85 | 10,54 |
| ago-19 | -0,04 | 10,22 |
| sep-19 | 0,28 | 10,75 |
| oct-19 | 1,37 | 10,52 |
| nov-19 | 1,90 | 10,84 |
| dic-19 | 1,75 | 9,71 |
| ene-20 | 0,55 | 5,82 |
| feb-20 | 0,65 | 6,83 |

ANEXO 6 – Serie de datos del gráfico comparativo de porcentaje de ahorro promedio mensual acumulado entre SECOP I y SECOP II

| Mes | SECOP I - "% Ahorro" | | SECOP II- "% Ahorro" | |
|--------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | Acumulado | Porcentaje promedio mensual de ahorro | Acumulado | Porcentaje promedio mensual de ahorro |
| ene-16 | | -1,97 | | 5,00 |
| feb-16 | | -7,04 | | 15,42 |
| mar-16 | | -8,29 | | 25,74 |
| abr-16 | | -7,93 | | 34,77 |
| may-16 | | -10,59 | | 50,73 |
| jun-16 | | -12,67 | | 53,64 |
| jul-16 | | -13,34 | | 70,69 |
| ago-16 | | -13,07 | | 76,22 |
| sep-16 | | -12,84 | | 83,02 |
| oct-16 | | -11,50 | | 90,71 |
| nov-16 | | -9,94 | | 96,46 |
| dic-16 | | -8,25 | | 108,20 |
| ene-17 | | -10,87 | | 108,84 |
| feb-17 | | -14,31 | | 111,50 |
| mar-17 | | -17,78 | | 117,01 |
| abr-17 | | -19,43 | | 122,69 |
| may-17 | | -22,41 | | 127,75 |
| jun-17 | | -26,77 | | 131,41 |
| jul-17 | | -30,14 | | 134,68 |
| ago-17 | | -29,11 | | 137,87 |
| sep-17 | | -30,52 | | 141,41 |
| oct-17 | | -35,21 | | 146,43 |
| nov-17 | | -36,16 | | 151,29 |
| dic-17 | | -36,38 | | 155,58 |
| ene-18 | | -43,01 | | 159,27 |
| feb-18 | | -47,30 | | 169,91 |
| mar-18 | | -46,97 | | 180,69 |
| abr-18 | | -49,42 | | 190,75 |
| may-18 | | -50,58 | | 201,87 |
| jun-18 | | -52,62 | | 212,25 |
| jul-18 | | -53,70 | | 221,36 |
| ago-18 | | -55,84 | | 230,29 |
| sep-18 | | -58,41 | | 240,39 |
| oct-18 | | -59,34 | | 249,60 |
| nov-18 | | -74,76 | | 257,20 |
| dic-18 | | -75,76 | | 264,53 |
| ene-19 | | -79,33 | | 270,81 |
| feb-19 | | -83,61 | | 277,57 |
| mar-19 | | -87,20 | | 287,22 |
| abr-19 | | -90,36 | | 297,68 |
| may-19 | | -93,94 | | 307,31 |
| jun-19 | | -98,46 | | 317,49 |
| jul-19 | | -102,31 | | 328,03 |
| ago-19 | | -102,35 | | 338,24 |
| sep-19 | | -102,07 | | 348,99 |
| oct-19 | | -100,70 | | 359,51 |
| nov-19 | | -98,80 | | 370,35 |
| dic-19 | | -97,04 | | 380,06 |
| ene-20 | | -96,50 | | 385,87 |
| feb-20 | | -95,84 | | 392,71 |