

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Economía

**Cambio en la Matriz Productiva y Regalías de Petróleo: Un
Análisis de Diferencias en Diferencias de la Ley Territorial
Especial Amazónica en Ecuador**

Elvis Eduardo Escobar Moya

Economía

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista

Quito, 09 de mayo de 2025

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Economía

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Cambio en la Matriz Productiva y Regalías de Petróleo: Un Análisis de
Diferencias en Diferencias de la Ley Territorial Especial Amazónica en
Ecuador**

Elvis Eduardo Escobar Moya

Nombre del profesor, Título académico

Jorge Ávila, PhD.

Quito, 09 de mayo de 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Elvis Eduardo Escobar Moya

Código: 00325604

Cédula de identidad: 1600672370

Lugar y fecha: Quito, 09 de mayo de 2024

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

RESUMEN

Esta investigación identifica los efectos causales de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica sobre el cambio de matriz productiva en los cantones amazónicos del Ecuador. A partir de un panel balanceado entre 2016 y 2023, se implementa una estrategia de diferencias en diferencias con efectos fijos por cantón y año. Los datos provienen de la Estadística de Información Ambiental Económica en GAD Municipales y del Registro Estadístico de Empresas, ambas elaboradas por el INEC. La matriz productiva se analiza en tres dimensiones: producción, política y ambiental. Las variables de resultado incluyen el número de empresas no extractivas por cada mil empresas, el número de mujeres propietarias de empresas por cada mil empresas y la proporción de residuos sólidos recolectados (orgánicos, cartón y plásticos rígidos). Explotando la exogeneidad de la LOPICTEA, los resultados muestran un incremento significativo del 1.16% en empresas no extractivas por cada mil empresas y un aumento de 4.10 puntos porcentuales en participación femenina como propietarias de una empresa por cada mil empresas, lo cual sugiere avances en diversificación productiva e inclusión política local. No se encuentran efectos significativos en la dimensión ambiental, posiblemente por la baja implementación de políticas sostenibles a nivel municipal. Además, la prueba de spillover arrojó resultados consistentes, indicando ausencia de contagio entre tratados y no tratados, lo que respalda la robustez de las estimaciones principales.

Palabras clave: LOPICTEA, Matriz productiva, Diferencias en diferencias, Empresas no extractivas, Participación femenina, Residuos sólidos recolectados.

ABSTRACT

This research identifies the causal effects of the Organic Law for the Integral Planning of the Special Territorial District of the Amazon (LOPICTEA) on the transformation of the productive matrix in the Amazonian cantons of Ecuador. Using a balanced panel from 2016 to 2023, a difference-in-difference strategy with canton and year fixed effects is implemented. The data come from the Environmental-Economic Information Statistics in Municipal GADs and the Statistical Business Register, both compiled by Ecuador's National Institute of Statistics and Censuses (INEC). The productive matrix is analyzed across three dimensions: production, political, and environmental. Outcome variables include the number of non-extractive firms per thousand businesses, the number of female business owners per thousand businesses, and the proportion of solid waste collected (organic, cardboard, and rigid plastics). Exploiting the exogeneity of LOPICTEA, the results show a statistically significant increase of 1.16% in non-extractive firms per thousand businesses and a 4.10 percentage point increase in female ownership, suggesting progress in productive diversification and local political inclusion. No significant effects are found in the environmental dimension, possibly due to the limited implementation of sustainable policies at the municipal level. Additionally, spillover tests yield consistent results, indicating no contamination between treated and untreated cantons, which supports the robustness of the main estimates.

Key words: LOPICTEA, Productive matrix, Difference-in-differences, Non-extractive firms, Female ownership, Collected solid waste.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
Introducción.....	9
Desarrollo.....	11
Contexto:	11
Área de estudio:	13
Datos:	14
Estadísticas descriptivas:	18
Metodología:	21
Validación de Tendencias Paralelas:	23
Resultados:	25
Robustez:	27
Conclusiones	28
Referencias bibliográficas.....	31
Anexo A: Resultados did con efectos fijos	34
Anexo B: Resultados prueba de robustez	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas (N = 1768).....	20
Tabla 2: Prueba de Tendencias Paralelas.....	24
Tabla 3: Impacto de la LOPICTEA sobre las variables de resultado	26
Tabla 4: Prueba de robustez.....	28

INTRODUCCIÓN

La Amazonía Ecuatoriana representa una zona muy valiosa para el país debido a la cantidad de recursos naturales que de esta se extraen. Uno de los recursos más preciados es el petróleo, pues desde el siglo pasado por el descubrimiento de campos petroleros en la zona, la explotación de hidrocarburos representa el principal generador de ingresos para el país. Para contribuir con el desarrollo de la región, las autoridades estatales han buscado generar mecanismos que permitan dar el apoyo necesario para alcanzar este objetivo, en este contexto, en 2018 aparece la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (LOPICTEA).

De acuerdo con los artículos 23 y 33 de la LOPICTEA (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018), se establece que esta ley tiene como fin impulsar el cambio de matriz productiva de la región. Así mismo, el artículo 59 establece la creación del Fondo para el Desarrollo sostenible y el Fondo Común, los cuales serán financiados por los recursos generados por la explotación petrolera. Lo que se desea hacer con este estudio es evaluar si en la práctica este objetivo se está cumpliendo. Considerando esto, esta investigación busca responder la siguiente pregunta: ¿La implementación de la LOPICTEA ha logrado alcanzar el cambio de matriz productiva en la Amazonía a través de los ingresos generados por la explotación petrolera?

La metodología seleccionada para responder esta pregunta fue la estimación a través de un modelo de Diferencias en Diferencias. Se utiliza esta estrategia debido a que el estudio se basa en un diseño cuasi experimental, originado por la implementación de la LOPICTEA en el año 2018. Esta intervención permite identificar un grupo de tratamiento, conformado por los cantones amazónicos, y un grupo de control, compuesto por cantones no amazónicos. Además, la asignación del tratamiento no depende de decisiones locales, sino de las

características geográficas y legales de la región, lo cual garantiza un grado de exogeneidad adecuado para aplicar esta metodología de evaluación de impacto.

Para observar el impacto de la ley sobre la matriz productiva se tomaron como variables de interés al número de empresas no extractivas por cada mil empresas (eje productivo), al número de mujeres propietarias de una empresa por cada mil empresas (eje político) y al porcentaje de residuos orgánicos, de cartón y plásticos rígidos (eje ambiental). Además, se consideraron otras variables como la población, la recaudación fiscal, los fenómenos meteorológicos, etc. para aplicarlas como controles. Los resultados obtenidos establecen que hubo un impacto positivo y significativo sobre los ejes productivos y políticos; sin embargo, no se puede concluir lo mismo para el eje ambiental.

Los estudios en Ecuador que analizan el impacto de las regalías provenientes de la explotación petrolera sobre la matriz productiva aún son escasos. En el ámbito cuantitativo, destaca el trabajo de Acuña et al. (2022), quienes evalúan los efectos de la Ley 010 sobre el capital humano mediante un análisis de las transferencias petroleras. Más recientemente, Parra-Cely y Zanoni (2024) examinan el impacto de una caída abrupta en los precios internacionales del crudo sobre el mercado laboral ecuatoriano, encontrando que los cantones beneficiarios de regalías experimentaron una caída significativa en salarios y transferencias, lo que revela la alta dependencia territorial frente a los ingresos petroleros. Desde una perspectiva cualitativa, Gudynas (2011) resalta la urgencia de transitar hacia modelos económicos más sostenibles y menos dependientes de actividades extractivas. En este contexto, el presente estudio busca contribuir a la literatura aportando evidencia empírica sobre los efectos de la LOPICTEA en la matriz productiva de la Amazonía. A diferencia de investigaciones previas, esta tesis adopta un enfoque cuantitativo con múltiples variables de

resultado, lo que permite ofrecer una visión más amplia y detallada del impacto territorial de la ley.

DESARROLLO

Contexto:

El Ecuador ha estado marcado por las actividades extractivas desde el descubrimiento de los campos petroleros en la Amazonía. De acuerdo con Alberto Acosta (2009), la explotación de hidrocarburos en esta zona consolidó al petróleo como el principal producto de exportaciones y fuente de ingresos fiscales. Desde entonces, el país se ha vuelto dependiente de la extracción de este recurso para la generación de ingresos. La importancia de esta actividad se puede ver en su contribución al PIB del país, pues durante los últimos diez años los ingresos petroleros representaron en promedio el 10% del PIB, siendo 2022 el pico de esta contribución con 14.5% (Banco Central del Ecuador, 2025).

Debido a la incidencia de este sector en la economía del país, en el año 2003 se aprobó la Ley del Fondo para el Ecodesarrollo Regional Amazónico (Ley 010), la cual tuvo su última modificación en el año 2008. En esta ley se estableció la creación de un fondo financiado con el impuesto de un dólar por cada barril extraído de la región amazónica. Este fondo sería distribuido entre los Gobiernos Autónomos Descentralizados de esta región para la generación de proyectos y programas que permitan su desarrollo (Congreso Nacional del Ecuador, 2003). Existen investigaciones que han analizado el impacto de esta ley sobre la Amazonía para evaluar su efectividad.

De acuerdo con Acuña et al. (2022), las transferencias que recibe la región amazónica proveniente de este fondo han generado un incremento en la probabilidad de terminar la educación básica, pero reduce la probabilidad de terminar los estudios universitarios. Esto lo

explican debido al incremento de mejores oportunidades laborales en la región, lo cual hace que los jóvenes decidan entrar al mercado laboral tempranamente. Además, destacan que estos nuevos empleos no forman parte del sector petrolero, lo cual evidencia una clara diversificación en las actividades económicas en la Amazonía. Por último, destacan que estas regalías mejoraron el rendimiento escolar y fortalecieron la infraestructura educativa de la región.

Este estudio sobre la Ley 010 es una muestra de cómo las regalías petroleras en la Amazonía han impactado positivamente al desarrollo la región, pues se evidencia diversificación de las actividades económicas, mayor probabilidad de que las personas terminen la educación básica y el fortalecimiento del sector educativo. Claramente se evidencia que estas regalías tuvieron un efecto más allá del capital humano, pues han generado nuevas oportunidades en la zona que no dependen del sector extractivo. Este resultado es importante para el análisis de la matriz productiva, pues indica como estas regalías fomentan el desarrollo de sectores alternativos e incrementan las oportunidades laborales en el sector no extractivo.

Con base en esta evidencia, la presente investigación evalúa el impacto de la LOPICTEA, que en 2018 sustituyó a la Ley 010. Como ya se mencionó, esta ley tiene como objetivo impulsar el cambio de matriz productiva en la región amazónica mediante la redistribución de regalías petroleras a través de dos fondos: el Fondo para el Desarrollo Sostenible, financiado con el 4% del precio de venta por cada barril de petróleo extraído de la Amazonía (con un mínimo de dos dólares por barril, Art. 60); y el Fondo Común, alimentado por múltiples fuentes establecidas en el Art. 64. Estas incluyen: el 60% de las regalías ordinarias, el 3% de las ventas bajo contratos de servicios, el 12% y 5% de utilidades mineras, el 30% del superávit de empresas públicas de electricidad en operación, el 12% de

utilidades de empresas privadas o mixtas de ese sector, el 12% de las utilidades hidrocarburíferas, además de los recursos indicados en el literal d) del Art. 61, el Fondo Común también recibe financiamiento de los excedentes presupuestarios de empresas públicas, fondos gestionados por la Secretaría Técnica y otras asignaciones determinadas por ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018).

La información presentada refleja los principales esfuerzos del Estado ecuatoriano por impulsar el desarrollo de la región amazónica, a través de mecanismos de compensación basados en regalías petroleras destinadas a financiar programas y proyectos locales. El análisis de la Ley 010 muestra efectos positivos sobre el capital humano y diversificación económica; sin embargo, no proporciona evidencia sobre un cambio estructural en la matriz productiva de los territorios beneficiarios de forma general. La LOPICTEA, promulgada en 2018, establece explícitamente entre sus objetivos principales la transformación esta matriz. En este sentido, evaluar su impacto representa una oportunidad clave para entender si las regalías han sido efectivamente canalizadas hacia un desarrollo económico más diversificado, inclusivo y sostenible en la Amazonía ecuatoriana.

Área de estudio:

De acuerdo con la Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (STCTEA, 2022), esta región representa el 43% del territorio continental del Ecuador y está conformada por seis provincias: Sucumbíos, Orellana, Napo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. En conjunto, estas provincias agrupan 58 cantones, los cuales constituyen la unidad de análisis de este estudio, orientado a evaluar el impacto de las transferencias derivadas de la LOPICTEA sobre el cambio de matriz productiva a nivel cantonal. En el ámbito socioeconómico, la Amazonía presenta marcadas brechas

estructurales: el 57% de su población vive en áreas rurales, la pobreza por ingresos alcanza el 61,77% y la pobreza extrema el 44,30%.

Las principales actividades productivas incluyen la extracción de petróleo, la agricultura, la ganadería, la pesca, la manufactura y la administración pública. En cuanto a lo ambiental, la Amazonía es reconocida como una de las regiones con mayor biodiversidad del planeta, lo que le otorga un potencial estratégico para transitar hacia modelos productivos basados en la bioeconomía. En 2017, esta alcanzó un aporte del 13,06% al PIB nacional, superando incluso al sector petrolero, que representó el 11%. Esto evidencia la viabilidad de reorientar el modelo de desarrollo amazónico hacia actividades bioeconómicas, cuya expansión puede incentivarse por el uso de regalías petroleras establecidas en la LOPICTEA (STCTEA, 2022).

Datos:

Para evaluar el impacto de esta ley sobre el cambio de matriz productiva en la Amazonía ecuatoriana es necesario seleccionar las variables necesarias que reflejen lo que representa la matriz productiva. De acuerdo con la SENPLADES (2012), la matriz productiva va más allá de los procesos técnicos o económicos, también está relacionado en como interactúan los distintos actores con los recursos disponibles para llevar a cabo sus actividades productivas. También debe encargarse de garantizar el adecuado desarrollo de estas actividades, articulando la participación de diversos actores sociales, políticos, económicos y culturales (Rego, citado en Soledispa et al., 2019).

Considerando los componentes económicos, sociales, políticos y ambientales en las definiciones de matriz productiva, se optó por seleccionar las siguientes variables que intentan recoger dichos componentes: número de empresas no extractivas por cada mil

empresas, número de mujeres propietarias de una empresa por cada mil empresas, y el porcentaje de residuos sólidos recolectados distribuidos en tres categorías: orgánicos, cartón y plásticos rígidos. La primera variable muestra como han cambiado los procesos productivos a partir de la implementación de la ley. Para obtenerla se filtró el número de empresas no extractivas proveniente de la base del Registro Estadístico de Empresas. El criterio de clasificación se basó en filtrar los códigos CIIU pertenecientes a los sectores extractivos para conservar solo los no extractivos. Para hacerlo se tomó la siguiente definición: Las empresas extractivas son aquellas que extraen recursos como petróleo, gas y minerales luego de haber perforado el suelo, para después transportarlos hacia plantas de procesamiento o exportarlos directamente (Halland, H., et al., 2016). Considerando esta información, se filtraron los códigos B05, B06, B07, B08 y B09, pues estos códigos representan las actividades de extracción de los recursos mencionados y de servicios de apoyo para la explotación de estos. Esta última actividad se la tomó en cuenta pues de acuerdo con las Naciones Unidas (2006) dentro de esta división se encuentran trabajos como la perforación inicial del suelo para la extracción de recursos.

Dentro de la misma base se pudo calcular el porcentaje de mujeres que son propietarias de una empresa. Esta variable permite analizar el impacto de la ley sobre el eje político, la cual trata de observar como la estructura de mandos altos ha cambiado en estas zonas; históricamente, estos cargos han estado mayoritariamente ocupados por hombres. De acuerdo con Charlier y Caubergs (2007), el empoderamiento lleva a que las mujeres formen parte de la toma de decisiones económicas, políticas, jurídicas y socioculturales. Debido a esto, la variable del porcentaje de mujeres propietarias de una empresa puede entenderse como diversificación en espacios de poder, lo cual claramente representa al eje político de la matriz productiva. La misma LOPICTEA (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018) en su primer

artículo establece la importancia de crear políticas que fomenten el desarrollo humano, compensen las inequidades existentes y promuevan el desarrollo equitativo en la región. Este objetivo forma parte de la matriz productiva de acuerdo con la definición ya mencionada, pues a través de las transferencias por rentas petroleras se fomentará las herramientas para alcanzarlo.

Por último, la matriz productiva también se relaciona con temas ambientales, pues tiene que ver con como interactúan los actores sociales con los recursos en el proceso productivo, lo cual incluye la generación de desechos o residuos contaminantes en este proceso. Para medir el impacto sobre este eje, se ha decidió utilizar tres variables que midan el nivel de reciclaje a nivel cantonal. Para esto se utilizó la base de datos de la Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2016-2023). La construcción de estas variables fue la siguiente: Se multiplicó el porcentaje de residuos orgánicos, cartón, y plásticos rígidos identificados por el total de residuos sólidos recolectados para obtener el porcentaje de cada uno de estos residuos recolectados en el área urbana.

También se han recopilado un conjunto de variables de control que permitirán aislar el efecto de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica sobre el cambio de matriz productiva en las dimensiones mencionadas. Para controlar por temas estructurales y demográficos, se han seleccionado las variables de población, recaudación fiscal y número disponible de camas en hospitales. La primera controla por el tamaño poblacional, pues cantones con mayor densidad demográfica suelen tener una mayor diversificación de las actividades productivas. La segunda variable controla por la riqueza de cada cantón, pues mide el nivel económico de cada unidad territorial. Por último, el número de camas disponibles en los hospitales busca medir el acceso a los

servicios de salud, de cada cantón. Los datos de estas variables fueron encontrados en las bases generadas por el INEC (2024) y el Servicio de Rentas Internas (SRI, 2023).

También se busca controlar por el capital humano disponible en cada cantón, para lo cual se utiliza como proxy el número de instituciones educativas por cantón. A pesar de que el acceso a la educación es otro de los objetivos de esta ley, esta variable se la tomó como control y no como variable de respuesta porque el enfoque central del estudio es evaluar el impacto de la LOPICTEA sobre el cambio en la matriz productiva y no sobre todos los ejes sociales de la política pública. Así mismo, se espera controlar como afecta la inseguridad en el cambio de matriz productiva de los cantones amazónicos. Para esto se consideró el número de homicidios por cantón. Existen eventos aleatorios que pueden ocurrir y afectar el impacto de esta ley sobre el cambio de matriz productiva, para esto se agregaron controles como fenómenos hidrometeorológicos, sociales, antrópicos, biológicos y geológicos. Estas variables controlan por la ocurrencia de desastres naturales, conmociones sociales o complicaciones generadas por la actividad humana. Estos datos fueron obtenidos por las bases generadas por el INEC (2023) y Datos Abiertos (2023).

Además, es importante controlar por la capacidad operativa que posee cada municipio, pues cada uno posee una visión, plan de trabajo y presupuesto distinto. Para esto se optó por utilizar los elementos que componen el Índice de Capacidad Operativa: eje de planificación, eje financiero y eje de participación ciudadana. Estos factores influyen claramente sobre el cambio de matriz productiva enfocado en los ejes ya mencionados. Para la obtención de estos datos se accedió a la base generada por el Consejo Nacional de Competencias (Datos Abiertos, 2023).

La relación entre las variables de respuesta y la ley se puede observar en la LOPICTEA (2022) en los artículos 63 y 66, pues estos explican cómo deben usarse los

recursos recaudados en el Fondo de Desarrollo Sostenible y en el Fondo Común. El primero establece que el uso de sus recursos debe destinarse a fomentar la producción de sectores no extractivos, vialidad y servicios públicos. El segundo fondo menciona que el 70% de sus recursos será destinado a programas de desarrollo territorial de interés, educación superior y actividades no extractivas. Con esto se esperaría que los efectos de la ley se reflejen en las variables seleccionadas, pues el fomento de actividades no extractivas, la educación superior y la provisión de servicios públicos están relacionados con el número de empresas no extractivas, el porcentaje de mujeres propietarias de una empresa y la recolección diferenciada de los residuos sólidos.

En resumen, las variables seleccionadas para medir el impacto sobre el cambio de matriz productiva están respaldadas por las definiciones que otorga la literatura relacionada con el tema. Además, el uso de estos múltiples controles se justifica con la necesidad de capturar el resto de los efectos que pueden afectar al cambio de matriz productiva. De igual manera, la inclusión de estas variables permitirá reducir el riesgo de caer en sesgo de variable omitida para obtener una estimación más confiable del impacto de la ley.

Estadísticas descriptivas:

Esta sección presenta las estadísticas descriptivas de las variables que serán utilizadas para el análisis econométrico. Primero se destaca que se pudo construir un panel balanceado, pues se obtuvo para casi todas las variables todas las observaciones por cantón y por año. En casos en los que ciertos cantones no presentaban información con respecto al porcentaje de residuos sólidos recolectados e identificados en los tres grupos ya mencionados, lo que se decidió fue imputar estos valores perdidos con el promedio histórico de cada variable por cantón, utilizando la información disponible entre 2016 y 2023. Cabe destacar que para el caso específico del cantón Palanda se optó por encontrar un promedio con la información

disponible entre el 2016 y 2023 con el resto de los cantones pertenecientes a Zamora Chinchipe, pues para este cantón no existían observaciones.

Los cantones que fueron imputados con el promedio histórico de la recolección de estos residuos sólidos conservaron su heterogeneidad territorial, lo cual reconoce que la generación y tratamiento de estos residuos responde a características propias de cada cantón. En el caso de Palanda, la imputación con el promedio provincial permite mantener la unidad territorial del análisis. No se optó por el uso del promedio nacional pues esto implicaría generar un sesgo debido a la existencia de cantones más grandes o mejor gestionados en el resto del país. Con el promedio a nivel provincial se minimiza este sesgo, pues todos los cantones de esta provincia comparten características similares en términos de cultura, instituciones e infraestructura. Es por esto por lo que en total se cuenta con 1768 observaciones para cada variable, pues se cuenta con toda la información necesaria de los 221 cantones para los ocho años que se consideraron para este estudio (2016-2023).

En la tabla 1 se puede observar las estadísticas descriptivas de cada variable. Debido a los valores elevados que presentan en su media como en su desviación estándar, se decidió aplicar la transformación logarítmica a variables como el número de empresas no extractivas, la población, el número de instituciones educativas y la recaudación fiscal. Además, se aplicó lo mismo para la variable del número de camas disponibles en los hospitales pues presentó sesgo en su distribución. La transformación logarítmica permite reducir el valor de la desviación estándar, mejorar el ajuste del modelo lineal y en el caso de número de empresas no extractivas, la cual será usada como variable dependiente, permite interpretar los coeficientes de los estimadores en términos porcentuales para el análisis.

Al resto de variables no se les realizó ningún tipo de transformación pues no presentan mucha variabilidad, este es el caso de las otras variables dependientes como el

porcentaje de mujeres propietarias de una empresa, la recolección de residuos orgánicos, cartón y plásticos rígidos en el área urbana. Lo mismo sucede con el resto de las variables de control, pues presentan valores bajos en la media y cercanos a cero en la desviación estándar. Lo que se espera con la transformación de estos datos en conjunto con la metodología escogida es mejorar la especificación del modelo para lograr estimaciones estables y significativas.

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas (N = 1768)

Variable	Media	DE	Mín.	Máx.
Número de empresas no extractivas	4399.159	18238.726	76	300783
Porcentaje mujeres propietarias empresas	28.906	17.439	0	56.33
Porcentaje residuos orgánicos recolectados	4.263	3.215	0	12.51
Porcentaje residuos cartón recolectados	2.448	2.18	0	10.335
Porcentaje residuos plástico rígido recolectados	2.467	2.316	0	10.776
Total homicidios	12.018	75.493	0	2382
Población	78309.284	270292.26	2065	2932225
Fenómenos Antrópicos	16.179	48.228	0	864
Fenómenos Biológicos	.269	1.56	0	37
Fenómenos Geológicos	6.689	15.23	0	288
Fenómenos Hidrometeorológicos	3.266	6.367	0	92
Fenómenos Sociales	.004	.063	0	1
Número de instituciones educativas	74.093	141.358	2	1503
Eje planificación	2.116	.333	0	2.398
Eje financiero	1.561	.229	.465	2.319
Eje participación ciudadana	1.894	.417	0	4.615
Número de camas disponibles en los hospitales	2.88	9.097	0	92
Recaudación fiscal	12868468	1.965e+08	3282	6.999e+09

Profundizando los resultados obtenidos en la Tabla 1, el número de empresas no extractivas por cantón presenta un promedio de 4399, con una desviación estándar de 18238.72. Esto indica una fuerte dispersión de los datos, lo cual muestra que hay cantones

que tienen muchas de estas empresas mientras que otros apenas poseen unas pocas. De acuerdo con el porcentaje de mujeres propietarias de empresas, su promedio fue de 28.9% y su desviación estándar fue de 17.4 puntos porcentuales. Esto muestra una alta dispersión en los niveles de participación femenina en la propiedad empresarial, lo cual sugiere marcadas desigualdades estructurales entre cantones.

Con respecto a las variables ambientales, la recolección de residuos orgánicos presenta un promedio de 4.26% con una desviación estándar de 3.21 puntos porcentuales. Los residuos de cartón presentan un promedio de 2.45% y una desviación estándar de 2.18%. Por último, la recolección de plásticos rígidos presento un promedio de 2.47% y una desviación estándar de 2.32 puntos porcentuales. Con estas cifras se puede inferir que la mayoría de los cantones aún no han logrado implementar correctamente la recolección diferenciada, es por esto por lo que se pueden observar estos valores tan bajos. Debido a la elevada variabilidad observada en los tres ejes de análisis, productivo, político y ambiental, la siguiente sección expone la estrategia metodológica diseñada para controlar dicha heterogeneidad no observada entre cantones.

Metodología:

Para evaluar el impacto de la LOPICTEA, se ha optado por utilizar un modelo de Diferencias en Diferencias (DiD). La elección de esta metodología se basa, en parte, en el enfoque adoptado por Parra-Cely y Zanon (2024), quienes analizaron el efecto de la caída del precio del petróleo en el mercado laboral de los cantones amazónicos que recibían regalías petroleras, empleando también un modelo DiD. Aunque su objeto de estudio no se centra directamente en el cambio de matriz productiva, su metodología resulta pertinente para evaluar políticas públicas cuando se dispone de una intervención exógena diferenciada territorialmente.

En este caso, la implementación de la LOPICTEA en 2018 constituye un cuasi experimento natural: antes de ese año, ningún cantón había recibido transferencias en el marco de esta ley (periodo pretratamiento); a partir de 2018, los cantones de la Amazonía comenzaron a recibir recursos asignados por la normativa (grupo tratado), mientras que los demás cantones del país no fueron sujetos a dicha intervención (grupo de control). Esta diferenciación en la exposición al tratamiento asociada a la delimitación legal y geográfica de la región no depende de decisiones locales ni de características endógenas de los cantones, lo que garantiza una asignación exógena del tratamiento. En este contexto, el modelo DiD es adecuado, para esto se estableció la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treated_i + \beta_2 Post_t + \beta_3 (Treated_i \times Post_t) + X'_{it}\gamma + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Donde Y_{it} representa a las variables dependientes que medirán el cambio de matriz productiva a través de los ejes ya mencionados. Es decir, para el eje productivo, esta variable representará el logaritmo natural del número de empresas no extractivas por cada mil empresas. Para el eje ambiental, esta variable representará el porcentaje de residuos sólidos como papel, cartón y plásticos rígidos que han sido recolectados en áreas urbanas. Por último, para el eje político, la variable del logaritmo natural del número de mujeres que son propietarias de una empresa por cada mil empresas será utilizada para medir el impacto de la ley sobre este eje.

Las variables independientes $Treated_i$ y $Post_t$ son variables binarias, donde la primera toma el valor de 1 si el cantón i es parte de la región Amazónica y 0 si pertenece a alguna de las otras 3 regiones. Mientras que, la segunda variable toma el valor de 1 si la observación se encuentra a partir de 2018 y 0 si fue antes de este año. La interacción entre estas dos variables captura el efecto de la implementación de esta ley en los cantones amazónicos sobre el cambio de la matriz productiva. El vector de controles X_{it} incluye

variables como fenómenos hidrometeorológicos, fenómenos geológicos, fenómenos, antrópicos, fenómenos biológicos, fenómenos sociales, la población, el número de homicidios, la recaudación fiscal, el número de camas disponibles en los hospitales, el eje de planificación, financiero y de participación ciudadana, cada una con observaciones por cantón y por año. Con la implementación de estas variables se espera controlar por cuestiones sociales, económicas, institucionales y del medio ambiente.

De igual forma, se aplica efectos a nivel cantón y tiempo, representados por μ_i y λ_t . Con los efectos fijos por cantón se espera controlar por las características no observadas de cada cantón, ya que cada territorio posee elementos únicos que pueden diferenciarse entre sí, pero que no varían en el tiempo. Aquí entran temas como la cultura, geografía, infraestructura, entre otros aspectos. Así mismo, los efectos fijos por año permitirán controlar por aspectos no observables que afectan a todos los cantones por igual. Este es el caso de shocks macroeconómicos o cambios en la política nacional, ya que afectan a todos los cantones por igual en un periodo determinado de tiempo. Lo que se busca con la implementación de estos efectos fijos es reducir el efecto que pueden tener factores no observables y que podrían sesgar nuestra estimación. Finalmente, los errores están agrupados en clústeres para controlar por correlaciones entre factores no observados.

Validación de Tendencias Paralelas:

Antes de presentar los resultados principales, es necesario validar el supuesto de tendencias paralelas. Este establece que las tendencias entre los grupos de tratamiento y control eran paralelas antes de la implementación de la LOPICTEA. Para ello, se siguió el enfoque propuesto por Riveros-Gavilanes (2023), quien desarrolla una prueba estadística para evaluar la existencia de diferencias significativas en las tendencias previas al tratamiento. Esta prueba consiste en construir variables binarias que identifiquen los periodos pre y post

intervención, excluyendo un año de referencia para evitar colinealidad perfecta.

Posteriormente, se crean interacciones entre estas variables y la variable de tratamiento. El coeficiente de la interacción pretratamiento permite evaluar si existían diferencias significativas en las pendientes de las variables de resultado entre los grupos antes de la política. Rechazar la hipótesis nula implica que las tendencias no eran paralelas antes de la intervención, lo cual invalidaría la estrategia de identificación.

Los resultados de esta prueba se presentan en la Tabla 2. En general, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa de diferencias preexistentes en las tendencias para cuatro de las cinco variables analizadas. La única excepción es la variable relacionada con el número de empresas no extractivas por cada mil empresas, que presenta un coeficiente negativo y significativo, lo cual sugiere una divergencia inicial entre grupos. Sin embargo, el hecho de que no se cumpla estrictamente el supuesto de tendencias paralelas en esta variable no invalida la posibilidad de realizar inferencias causales. Esto se debe a que la asignación del tratamiento, es decir la inclusión de los cantones amazónicos bajo el alcance de la LOPICTEA, responde a criterios exógenos definidos legalmente y no a decisiones endógenas de los territorios. Esta característica fortalece la validez del diseño cuasi experimental y permite interpretar los coeficientes estimados como efectos causales.

Tabla 2: Prueba de Tendencias Paralelas

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Empresas no extractivas por cada 1000 empresas	Mujeres propietarias de una empresa por cada 1000 empresas	Porcentaje de residuos orgánicos recolectados	Porcentaje de residuos de cartón recolectados	Porcentaje de residuos de plásticos rígidos recolectados
DPre_treated	-7.107** (3.046)	1.907 (3.566)	-0.400 (0.748)	0.118 (0.457)	-0.00924 (0.546)

R ² ajustado	0.892	0.857	0.262	0.286	0.295
Observaciones	1768	1768	1768	1768	1768

Errores estandar entre paréntesis

Efectos fijos por cantón y año absorbidos (codigo_canton y anio)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Resultados:

En la Tabla 3, se pueden observar las cinco columnas que muestran cada una de las regresiones generadas para analizar el impacto de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica sobre el cambio de matriz productiva. Con respecto al eje productivo, podemos ver que la variable de interés es estadísticamente significativa al 1% y presenta un error estándar de 0.00432. El coeficiente de este estimador muestra que el número de empresas no extractivas por cada mil empresas en los cantones amazónicos luego de la aplicación de la ley ha incrementado en 1.16 puntos porcentuales en comparación con los cantones de otras regiones. Al tener un error estándar bajo y significancia estadística al 1%, se puede decir que el estimador es preciso y muestra un efecto positivo sobre la diversificación de los procesos productivos en la Amazonía.

De acuerdo con el eje político, el efecto de la variable de interés alcanza un valor de 0.0410. Este valor es estadísticamente significativo al 5% y posee un error estándar de 0.0186. Esto muestra que el número de mujeres que son propietarias de una empresa por cada mil empresas en los cantones amazónicos, a partir del año 2018, ha incrementado en 4.10 puntos porcentuales. Su bajo error estándar y su significancia estadística del 5% hacen que este estimador sea confiable. Por lo tanto, es posible afirmar que, con respecto al eje político, existe un impacto positivo sobre el cambio de matriz productiva en los cantones amazónicos a partir de la implementación de la ley.

Para evaluar el impacto de la ley sobre el eje ambiental se han considerado tres regresiones. Es evidente que la variable de interés tanto para la regresión sobre el porcentaje de residuos orgánicos, de cartón y plásticos rígidos recolectados en áreas urbanas no presenta ningún tipo de significancia estadística; además solo el estimador de la tercera y cuarta regresión presentan un signo positivo. Es por esto por lo que queda en evidencia que el impacto de la implementación de la ley sobre el cambio de matriz productiva, enfocado en el eje ambiental, en los cantones de la Amazonía, no presentaría mejoras en términos de reciclaje

Es importante destacar que todas estas regresiones incorporan efectos fijos por cantón y por año. Los efectos fijos por cantón permitieron controlar por características invariables en el tiempo de los cantones como lo son la cultura, geografía, o niveles históricos de desarrollo. Así mismo, los efectos fijos por año capturan shocks que afectan por igual a cada uno de los cantones en un mismo. Este es el caso de shocks macroeconómicos o reformas a las leyes que rigen para todo el país.

Tabla 3: Impacto de la LOPICTEA sobre las variables de resultado

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Ln(Empresas no extractivas por cada 1000 empresas)	Ln(Mujeres propietarias por cada 1000 empresas)	Porcentaje de residuos orgánicos recolectados	Porcentaje de residuos de cartón recolectados	Porcentaje de residuos de plásticos rígidos recolectados
Tratado*Post2018	0.0116*** (0.00432)	0.0410** (0.0186)	0.377 (0.442)	0.0709 (0.317)	-0.280 (0.290)
R ² ajustado	0.863	0.825	0.146	0.174	0.184
Observaciones	1768	1768	1768	1768	1768

Errores estandar entre paréntesis

Efectos fijos absorbidos por cantón y año (codigo_canton y anio)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Robustez:

Con el fin de validar la solidez de los resultados obtenidos en la sección anterior, se aplicó una prueba de robustez basada en el análisis de efectos indirectos. Esta estrategia consiste en redefinir el grupo de control, excluyendo los cantones no tratados que se ubican en zonas geográficamente cercanas a los cantones amazónicos tratados. Tal como sugieren Fiorini et al. (2024), una forma común de abordar los efectos de contagio es excluir del grupo de control aquellas unidades geográficamente cercanas al grupo tratado, para evitar que estén expuestas a contagios. El fin de aplicar esta metodología se debe a que la ley pudo causar efectos indirectos en los cantones del grupo control cercanos a la Amazonía. Es decir, el grupo control estaría contaminado y las estimaciones del modelo principal estarían sesgadas. La exclusión de estos cantones vecinos en esta especificación alternativa busca, entonces, fortalecer la validez del grupo de comparación y observar que el efecto de hecho sería mayor dado que se excluye este potencial contagio en nuestro grupo de control.

En la Tabla 4 se puede observar los coeficientes estimados para cada una de las 5 regresiones ya especificadas. Los coeficientes de la interacción Tratado*Post2018 se mantienen consistentes con los modelos principales en cuanto a dirección, magnitud y significancia estadística en los dos primeros ejes de análisis. Se observa que el impacto sobre el número de empresas no extractivas por cada mil empresas fue un incremento de 1.15 puntos porcentuales en comparación con los cantones no tratados, además de que es significativo al 1%. Lo mismo sucede en el caso del porcentaje de mujeres propietarias de una empresa, pues el efecto encontrado fue positivo (incremento de 4.05 puntos porcentuales) y significativo al 5%.

En cambio, en el eje ambiental, las estimaciones no son estadísticamente significativas, lo cual coincide con lo hallado en los modelos base, reforzando la conclusión

de que no se evidencia un cambio sustancial en las prácticas de recolección diferenciada de residuos tras la implementación de la ley. En conjunto, estos resultados respaldan la validez de los efectos estimados en la especificación principal, ya que al excluir cantones potencialmente contaminados por cercanía geográfica, los resultados se mantienen estables. Esto sugiere que no hubo un contagio significativo entre tratados y no tratados, lo cual fortalece la interpretación causal del impacto de la LOPICTEA sobre el cambio de matriz productiva en los cantones amazónicos.

Tabla 4: Prueba de robustez

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Ln(Empresas no extractivas por cada 1000 empresas)	Ln(Mujeres propietarias por cada 1000 empresas)	Porcentaje de residuos orgánicos recolectados	Porcentaje de residuos de cartón recolectados	Porcentaje de residuos de plásticos rígidos recolectados
Tratado*Post2018	0.0115*** (0.00432)	0.0405** (0.0188)	0.480 (0.442)	0.134 (0.321)	-0.226 (0.293)
R ² ajustado	0.863	0.826	0.140	0.165	0.176
Observaciones	1560	1560	1560	1560	1560

Errores estandar entre paréntesis

Efectos fijos absorbidos por cantón y año (codigo_canton y anio)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir del modelo de diferencias en diferencias con efectos fijos por cantón y año muestran evidencia sobre el impacto de la LOPICTEA en dos de los tres ejes analizados. En primer lugar, se observa un incremento significativo en el número de empresas no extractivas por cada mil empresas en los cantones amazónicos tras la implementación de la ley, lo que sugiere un avance hacia la diversificación productiva regional. Este resultado se debe analizar con precaución debido a que en este variable no se puede rechazar la hipótesis nula de diferencia en tendencias antes de que ocurra la ley. Sin

embargo, exhortamos la exogeneidad de la LOPICTEA, donde los cantones amazónicos aleatoriamente recibieron petróleo y por ende el tratamiento de la ley. En segundo lugar, se encuentra un efecto positivo y estadísticamente significativo en la participación de mujeres como propietarias de empresas por cada mil empresas, indicando una posible mejora en los niveles de inclusión económica de género en la zona tratada. Por otro lado, en el eje ambiental, los resultados relacionados con la recolección diferenciada de residuos orgánicos, cartón y plásticos rígidos no presentan efectos significativos atribuibles a la LOPICTEA. El análisis de robustez mediante la exclusión de cantones cercanos a la Amazonía confirma que estos resultados se mantienen consistentes al controlar por posibles efectos de contagio, lo cual fortalece la validez causal de las estimaciones obtenidas.

Los resultados obtenidos en esta investigación se alinean con diversas iniciativas implementadas por los gobiernos municipales de la Amazonía, que han orientado sus recursos hacia actividades que promueven el desarrollo territorial no extractivo y el fortalecimiento de capacidades sociales y económicas. Por ejemplo, el Municipio de Morona ha invertido más de 5 millones de dólares en la construcción del nuevo Mercado Central y Centro Comercial de Macas, infraestructura que no solo mejora la logística comercial local, sino que también impulsa la actividad económica no extractiva al ofrecer un espacio formal para emprendimientos y comercio urbano (Municipio de Morona, 2025). Asimismo, en Pastaza, el GAD municipal de Pastaza ha ejecutado obras de mejora del sistema de alcantarillado sanitario y mantenimiento vial en diversos barrios, fortaleciendo las condiciones básicas para el desarrollo productivo sostenible (GAD Municipal de Pastaza, 2025).

Además, en el eje social, el GAD de Francisco de Orellana ha ejecutado obras como el Centro de Desarrollo Infantil “Cuyrana Wasi” en la parroquia La Belleza, beneficiando a 40 familias con servicios esenciales para el cuidado y desarrollo infantil, lo cual incide de

manera indirecta en la inclusión económica de mujeres, al facilitar su inserción laboral o empresarial (GAD Municipal de Orellana, 2025). Este tipo de intervenciones refuerza los hallazgos de esta tesis respecto al aumento de mujeres propietarias de empresas, evidenciando que los recursos redistributivos derivados de la LOPICTEA están siendo canalizados en parte hacia infraestructura social que apoya la equidad de género.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. (2009). *La maldición de la abundancia*. CEP, Swissaid y Abya-Yala.
<https://radialistas.net/wp-content/uploads/2022/09/La-Maldicion-De-La-Abundancia-Alberto-Acosta.pdf>
- Acuna, J., Balza, L. H., & Gomez-Parra, N. (2022). From wells to wealth? Government transfers and human capital. *Inter-American Development Bank*, pp. 1-67.
<https://doi.org/10.18235/0004372>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). *Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica*. Suplemento del Registro Oficial No. 245, 21 de mayo de 2018.
- Banco Central del Ecuador. (2025). *Operaciones del Sector Público No Financiero – porcentaje del PIB* [Archivo Excel]. Banco Central del Ecuador.
https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorFiscal/OperacionesSPNF/OperSPNF_PorcPIB.xlsx
- Charlier, S., & Caubergs, L. (2007). *El proceso de empoderamiento de las mujeres: Guía metodológica*. Comisión de Mujeres y Desarrollo.
- Congreso Nacional del Ecuador. (2003). *Ley del Fondo para el Ecodesarrollo Regional Amazónico y de fortalecimiento de sus organismos seccionales (Codificación)*. Registro Oficial No. 222, 1 de diciembre de 2003. Última modificación: Suplemento del Registro Oficial No. 245, 4 de enero de 2008.
- Datos Abiertos. (2024). *Catálogo de Datos Abiertos*. <https://datosabiertos.gob.ec/>
- Fiorini, M., Lee, W., y Pfeifer, G. (2024). A simple approach to staggered Difference-in-Differences in the presence of spillovers. *IZA Institute of Labor Economics*. pp. 2-38.
<https://www.iza.org/publications/dp/16868>
- Gudynas, E. (2011). Alcances y contenidos de las transiciones al post-extractivismo. *Ecuador Debate*, 82, pp. 61-80.
- Halland, H., Lokanc, M., y Nair, A. (2016). *El sector de las industrias extractivas*. Grupo Banco Mundial.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*.

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Registro Estadístico de Empresas (REEM) – 2023 (Definitivo)*.

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>

Matute, A., Mora, J., y Mora, R. (2017). Ventajas y desventajas del cambio de la matriz productiva y su incidencia en el sector cafetero de la provincia de El Oro. *Revista Tecnológica ESPOL*, 30(1). pp. 79-99

Municipalidad de Francisco de Orellana. (2025). *Fotos* [Página de Facebook]. Facebook. Recuperado el 02 de mayo de 2025.

https://www.facebook.com/MunicipiodeFranciscodeOrellana/photos_by

Municipio Cantón Pastaza. (2025). *Fotos* [Página de Facebook]. Facebook. Recuperado el 02 de mayo de 2025. <https://www.facebook.com/GADMPastaza/photos>

Municipio de Morona. (2025). *Fotos* [Página de Facebook]. Facebook. Recuperado el 02 de mayo de 2025. https://www.facebook.com/MunicipioMorona/photos_by

Naciones Unidas. (2006). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)*.

Parra-Cely, S., y Zanoni, W. (2024). The labor market worsening effects of a resource bust: Evidence from the crude oil price shock in Ecuador. *World Development*, 183, pp. 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106730>

Rivero-Gavilanes, J. (2023). A simple test of parallel pre-trends for Differences-in-Differences. *Munich Personal RePEc Archive*. pp. 1-17. <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/119367/>

Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica. (2021). *Plan Integral para la Amazonía 2021-2025*. Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.

Servicio de Rentas Internas. (2024). *Estadísticas Generales de Recaudación*. <https://www.sri.gob.ec/estadisticas-generales-de-recaudacion-sri>

Soledispa, X., Palacios, A., Sumba, R., Loor, V., Granoble, P., y Delgado, H. (2019). Análisis de la matriz productiva y su incidencia en el sector secundario de la economía ecuatoriana. *Revista Ciencia y Tecnología*, 19(24). pp. 53-67

ANEXO A: RESULTADOS DID CON EFECTOS FIJOS

	(1) Ln(Empresas no extractivas por cada 1000 empresas)	(2) Ln(Mujeres propietarias por cada 1000 empresas)	(3) Porcentaje de residuos orgánicos recolectados	(4) Porcentaje de residuos de cartón recolectados	(5) Porcentaje de residuos de plásticos rígidos recolectados
Tratado*Post2 018	0.0116*** (0.00432)	0.0410** (0.0186)	0.377 (0.442)	0.0709 (0.317)	-0.280 (0.290)
Fenómenos Hidrometeoro lógicos	0.00000688 (0.0000339)	-0.000323 (0.000337)	-0.00409 (0.0186)	0.0124 (0.0134)	0.00723 (0.0127)
ln(Población)	-0.0130 (0.0107)	0.287** (0.128)	1.680 (2.338)	0.696 (1.704)	0.855 (1.525)
ln(Número de instituciones educativas)	0.000215 (0.000291)	-0.00124 (0.00186)	0.955*** (0.0833)	0.636*** (0.0579)	0.732*** (0.0663)
Total Homicidios	-0.00000212* (0.00000116)	0.0000399** (0.0000182)	0.000291 (0.000923)	0.000301 (0.000721)	-0.0000737 (0.000680)
ln(Recaudaci ón Fiscal)	0.0000602 (0.0000675)	-0.00168* (0.000899)	0.0725** (0.0341)	0.0670*** (0.0237)	0.0487* (0.0267)
Fenómenos Sociales	-0.000322 (0.000608)	0.0339* (0.0176)	-0.473 (1.179)	0.186 (0.863)	-0.393 (0.990)
Fenómenos Antrópicos	- 0.00000670** (0.00000338)	-0.000104 (0.0000639)	0.000660 (0.00329)	-0.00151 (0.00190)	-0.000278 (0.00207)
Fenómenos_ Biológicos	0.0000958 (0.000180)	-0.000415 (0.00196)	0.0669 (0.0718)	0.0406 (0.0521)	0.0744 (0.0559)
Fenómenos Geológicos	-0.0000562 (0.0000612)	-0.000202 (0.000177)	0.0120 (0.0115)	0.00563 (0.00819)	-0.00319 (0.00952)

eje_planificac ion	0.000596 (0.000544)	0.00373 (0.00645)	-0.304 (0.302)	-0.159 (0.205)	-0.133 (0.219)
eje_financier o	-0.00232 (0.00167)	-0.000189 (0.00947)	0.943** (0.436)	0.899*** (0.286)	1.063*** (0.298)
eje_participac ion_ciudadan a	-0.000319 (0.000779)	0.00268 (0.00499)	0.275 (0.181)	0.312*** (0.120)	0.440*** (0.121)
ln(Número de camas disponibles en los hospitales)	0.00220 (0.00162)	0.00393 (0.0184)	-0.234 (0.680)	-0.396 (0.473)	-0.403 (0.511)
Constant	7.034*** (0.109)	3.018** (1.321)	-18.77 (24.08)	-9.349 (17.53)	-11.54 (15.71)
R ² ajustado	0.863	0.825	0.146	0.174	0.184
Observacione s	1768	1768	1768	1768	1768

Standard errors in parentheses

Efectos fijos absorbidos por cantón y año (codigo_canton y anio)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

ANEXO B: RESULTADOS PRUEBA DE ROBUSTEZ

	(1) Ln(Empresas no extractivas por cada 1000 empresas)	(2) Ln(Mujeres propietarias por cada 1000 empresas)	(3) Porcentaje de residuos orgánicos recolectados	(4) Porcentaje de residuos de cartón recolectados	(5) Porcentaje de residuos de plásticos rígidos recolectados
Tratado*Post2 018	0.0115*** (0.00432)	0.0405** (0.0188)	0.480 (0.442)	0.134 (0.321)	-0.226 (0.293)
Fenómenos Hidrometeoro lógicos	-0.00000368 (0.0000375)	-0.000533 (0.000379)	0.000173 (0.0201)	0.0157 (0.0144)	0.0103 (0.0132)
ln(Población)	-0.0155 (0.0129)	0.217 (0.140)	0.409 (2.559)	-0.178 (1.867)	0.530 (1.661)
ln(Número de instituciones educativas)	0.000211 (0.000329)	-0.00232 (0.00200)	0.932*** (0.0919)	0.601*** (0.0627)	0.703*** (0.0701)
Total Homicidios	-0.00000177 (0.00000146)	0.0000307 (0.0000199)	0.000322 (0.000970)	0.000283 (0.000748)	-0.00000382 (0.000691)
ln(Recaudaci ón Fiscal)	0.0000745 (0.0000748)	-0.00144 (0.000975)	0.0575 (0.0362)	0.0586** (0.0242)	0.0434 (0.0277)
Fenómenos Sociales	-0.00148* (0.000771)	0.0356* (0.0181)	-1.063 (1.386)	0.0719 (1.209)	-0.799 (1.280)
Fenómenos Antrópicos	-0.0000119 (0.00000762)	-0.000150 (0.000117)	0.00269 (0.00479)	-0.000716 (0.00320)	-0.000678 (0.00389)
Fenómenos_ Biológicos	-0.000275 (0.000172)	-0.00445 (0.00308)	-0.0524 (0.129)	-0.0170 (0.0943)	-0.0304 (0.103)
Fenómenos Geológicos	-0.000117 (0.000116)	-0.000564* (0.000320)	0.0125 (0.0165)	0.00717 (0.0124)	-0.00710 (0.0121)

eje_planificac ion	0.000608 (0.000627)	0.00379 (0.00614)	-0.208 (0.312)	-0.0787 (0.216)	-0.0754 (0.225)
eje_financier o	-0.00241 (0.00192)	0.00520 (0.0102)	0.952** (0.456)	0.846*** (0.307)	1.023*** (0.315)
eje_participac ion_ciudadan a	-0.000351 (0.000837)	0.00403 (0.00527)	0.245 (0.188)	0.303** (0.124)	0.415*** (0.123)
ln(Número de camas disponibles en los hospitales)	0.00301 (0.00195)	0.00408 (0.0168)	-0.291 (0.797)	-0.459 (0.563)	-0.175 (0.627)
Constant	7.059*** (0.132)	3.719** (1.444)	-5.647 (26.36)	-0.245 (19.21)	-8.215 (17.11)
R ² ajustado	0.863	0.826	0.140	0.165	0.176
Observacione s	1560	1560	1560	1560	1560

Standard errors in parentheses

Efectos fijos absorbidos por cantón y año (codigo_canton y anio)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$