



Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Ingeniería de Sistemas
Computacionales



Licenciatura en Ingeniería de Sistemas de Información
Ingeniería en Sistemas Dinámicos

Proyecto Final del Curso

Precios y Venta del Combustible en Panamá

Profesor: Ing. Iván Rojas

Integrantes:

Batista, Johel 8-914-587

Pinilla, Miguel 8-975-2460

Riley, Rolando 8-972-1033

Samudio, Nedith 8-968-1471

Villarreal, Andrés 8-970-1267

Grupo: 11F131

Primer Semestre, Año Académico 2022

Índice de Contenidos

<i>Introducción o Comentarios Iniciales</i>	3
<i>Descripción del Proyecto</i>	8
<i>Estrategias de Implementación del Proyecto</i>	10
<i>Beneficiarios del Proyecto</i>	14
<i>Diagrama de Ciclo Causal Específico</i>	15
<i>Diagrama de Causa-Efecto (Diagrama de Ishikawa)</i>	16
<i>Diagrama de Forrester (Simulación en VENSIM).....</i>	22
<i>Conclusiones o Comentarios Finales</i>	27
<i>Referencias Bibliográficas</i>	29
<i>Anexo Ilustrativo (Evidencias de Trabajo).....</i>	30

Introducción o Comentarios Iniciales

Sin duda alguna, una de las principales preocupaciones que está aquejando al mundo entero, son los procesos inflacionarios que se están dando en las diferentes regiones; en algunas más marcadas que en otras, especialmente por un mayor grado de dependencia que tengan del Petróleo Crudo (Crude Oil, nombre en inglés clave en los mercados financieros) y el Gas Natural (Natural Gas, por su uso estandarizado en inglés) ruso o de países alineados con el Bloque BRICS (Brazil, Rusia, India, República Popular de China y Sudáfrica), el cual fue generado como una respuesta ante la OTAN (Siglas en Inglés para la Organización del Tratado del Atlántico Norte; una conjunto de países que ha vuelto a revivir aquel fantasma vivido a mediados-finales del Siglo XX de la Guerra Fría.

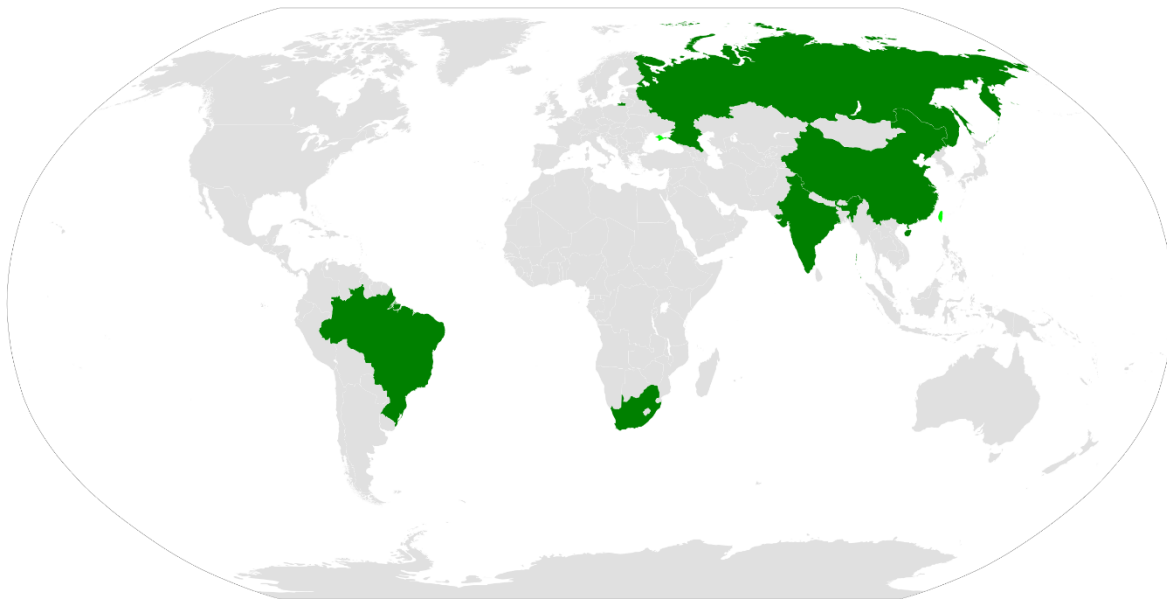


Figura N°1: Países Fundadores del Bloque BRICS

Durante esta, dos superpotencias se disputaban por imponer sistemas políticos, sociales, económicos, educativos y culturales a lo largo del mundo: Lo que en su momento se llegó a pensar como la lucha final entre el Capitalismo vs. el Comunismo, siendo un capítulo interesante a nivel histórico, ya que fue la primera guerra en la historia en la que las dos potencias principales involucradas (Estados

Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas), no tuvieron una confrontación directa, sino que más bien utilizaron el concepto creado por estrategias militares, denominado “Guerras Proxys”, en las que ambas potencias se enfrentaban, pero a través de terceros, dándoles armamento o recursos económicos para continuar las luchas que países en vías de desarrollo estaban teniendo, dando como ejemplo las siguientes confrontaciones:

- **Guerra de Vietnam:** (01 de noviembre de 1955 – 30 de abril de 1975), se considera una Victoria del Bloque Soviético, con la Desaparición de Vietnam del Sur (Apoyado por el Bloque Capitalista) y la Instauración de los gobiernos comunistas en Vietnam, Camboya y Laos.
- **Guerra de Corea:** (25 de junio de 1950 – 27 de julio de 1953, en la que ambos mandos se adjudican la victoria sobre la misma en lo conocido en latín como “Statu quo ante bellum”.
- **Revolución Sandinista:** (Primera fase entre el 23 de julio de 1961 – 19 de julio de 1979, con una Segunda fase entre 20 de julio de 1979 - 25 de febrero de 1990), lo cual conllevó con una victoria del Bloque del FSLN (Ejército Popular Sandinista), apoyado por el entonces Bloque Soviético)

Todos estos componentes históricos, son los que hacen que las circunstancias que se están viviendo actualmente puedan tener el mayor nivel de sentido, motivo, razón y circunstancia, ya que con la llegada y perpetuación de Vladimir Putin en el poder de la Federación Rusa en el Kremlin (Casa del Gobierno ubicada en Moscú), en la que tiene como objetivo un proceso expansionista del Bloque Ruso, apoyado en menor o mayor medida por los países del BRICS, debido a que en muchas de estas Ex-Repúblicas Socialistas Soviéticas; todavía quedan territorios que su población se considera “Pro-Rusa”, lo cual está siendo aprovechado como una circunstancia para que se ejecuten temas como la Invasión de Ucrania por parte de Rusia, con el objetivo de “Hacer una Operación Especial Militar para Desnazificar los territorios ucranianos de Lugansk y Donestk”, que fueron reconocidos ya por el Régimen Ruso como las Repúblicas Independientes de Lugansk y el Donbás, sin embargo no cuentan ninguna de ellas con respaldo

internacional por parte de organizaciones como la ONU (Organización de las Naciones Unidas), quién a través de su Comité de Derechos Humanos, liderado por la ExPresidenta Chilena, Michelle Bachelet han condenado fuertemente la invasión y la masacre al pueblo ucraniano.



Figura N°2: Simulación Gráfica de la Invasión a Rusia a Ucrania (Wikimedia Commons)

Esto ha generado fuertes sanciones por parte de Occidente (Representado por la OTAN, principalmente), las cuales se han encargado de prohibir en gran medida las importaciones de Petróleo y Gas Natural de Rusia, la cual es considerada como una Superpotencia Energética Mundial, al ser uno de los países con mayor territorio en todo el mundo.

Empero esto ha ocasionado un revés de lo que se pensaba originalmente por la Unión Europea, Unión Supranacional de 27 Estados Miembros, liderada en la Comisión Europea por Ursula Von der Leyen, en la que se ha presentado una inflación (Aumento descontrolado de los precios y la pérdida de la capacidad adquisitiva con los mismos recursos económicos de sus habitantes) totalmente

descontrolada, aunada por la Ley de la Oferta y la Demanda, ya que se había tenido una fuerte dependencia energética de Rusia, que al cortar en gran medida ese suministro, disparó los precios de los Productos Terminados (Diésel, Gasolina y Jetfuel), lo que desencadenó en un aumento desmesurado (Inflación) en los precios de los productos esenciales, debido a la alteración de las diferentes cadenas de suministros a lo largo del continente Europeo, ya que Ucrania es uno de los mayores productores de Trigo, Maíz y cultivos básicos para la región.

El impacto de las sanciones sobre la Federación Rusa, ha sido contraproducente al corto plazo, pero con expectativas mixtas al largo plazo; ya que situaciones como estas son las que fuerzan la “Soberanía Energética” de los países, dando como ejemplo a que la Comisión Europea, producto de la crisis presentada por la Guerra de Ucrania, optó por adoptar medidas para que los vehículos que transiten dentro de los países miembros, tengan que ser en su totalidad Carbono Neutrales al Año 2030, cumpliendo con uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles de las Naciones Unidas, el cual es el #02: Acción por el Clima, con el uso de las denominadas “Energías Limpias”, que redundan directamente en la inversión en R+D+i para evitar temas como el aumento de la temperatura a nivel mundial.

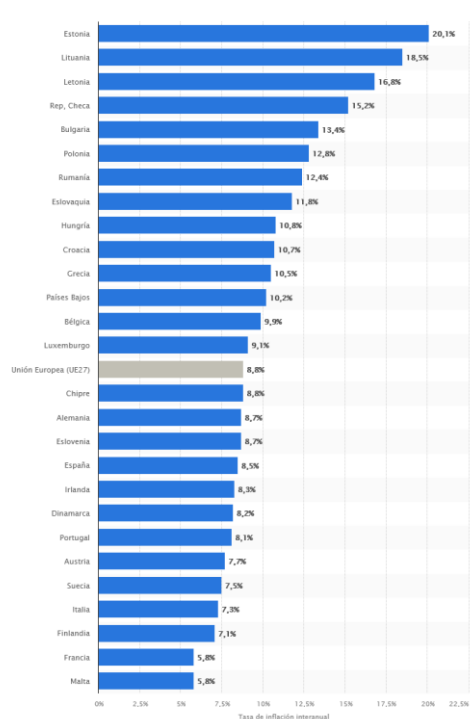
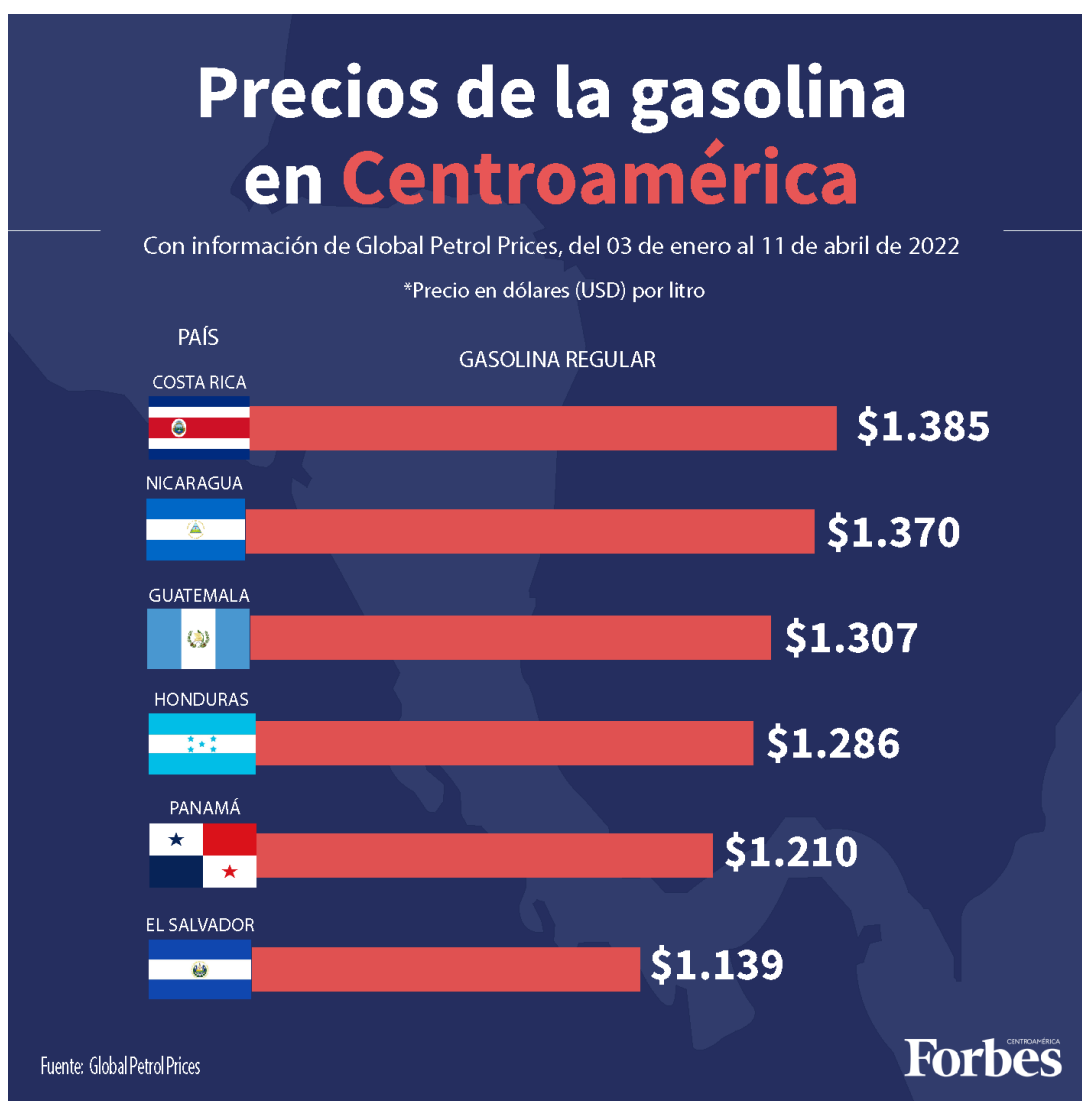


Figura N°3: Tasa de Inflación en los Países de la Unión Europea, Mayo 2022.

(Elaboración Propia)

Luego de la lectura de todo este marco Introdutorio, el cual puede parecer un componente meramente histórico, es de vital comprensión que todos estos procesos ya sea de desestabilización de los Mercados Internacionales, por más lejanos a nuestro país Panamá que puedan ser, sí tienen dentro de la Teoría de la Causalidad, una Relación “Causa → Efecto”, ya que inciden directamente en los precios del Producto Terminado en la Región Latinoamericana, como pueden ser observados en el siguiente gráfico generado con Información de Global Petrol Prices, por la revista Forbes Centroamérica:



Descripción del Proyecto

En los últimos meses, hemos observado una tendencia progresiva al aumento del precio de los diferentes hidrocarburos en nuestro país, lo que ha derivado de manera proporcional en un aumento en el costo de otros productos de primera necesidad como lo son los alimentos, medicamentos y servicios como el transporte y la salud. Empero, se puede alegar que el contexto geopolítico a nivel global, con la Guerra entre Ucrania-Rusia, que ha desestabilizado los mercados bursátiles en todo el mundo, es uno de los factores preponderantes en la coyuntura actual, el objetivo de esta propuesta de análisis es entender el verdadero ¿Por qué suben o bajan los precios del Petróleo y sus Derivados en Panamá? ¿A qué condiciones estamos sujetos como país? Lo que nos lleva a un planteamiento que en muchos casos puede resultar básico, pero es que Panamá no tiene producción local de petróleo, tampoco cuenta con la infraestructura para refinar el crudo, por lo que somos compradores del conocido “Mercado Ocasional”.

Para efectos de comprensión, hemos de definir al “Mercado Ocasional” como aquellas operaciones de compra y venta de Petróleo en el que participan países que cuentan con producción local, la cual permite la exportación de esta, de igual forma como refinerías para obtener los derivados del Petróleo Crudo, entregando de esta manera lo que se conoce como “Producto Terminado”. Unos de los hechos que tenemos que establecer, es que Panamá no compra Petróleo Crudo, sino más bien que cuenta con una cadena logística y de suministros en el “Mercado Ocasional”, a través de la cual compra el “Producto Terminado”, que no es más que el Diésel, Gasolina de 91 octanos, Gasolina de 95 octanos, Lubricantes, Bunker y Keroseno; los cuales una vez han sido comprados, son almacenados en “Islas de Tanques” en Arraiján, Balboa y Bahía Las Minas.

Por ley de la República, el país debe contar con lo que denomina una “Reserva Estratégica Energética”, que equivale a todo el consumo promediado, el cual es un valor que se actualiza cada 15 días; con el que ante cualquier circunstancia exógena que pudiese ocurrir, Panamá tenga al menos los recursos energéticos

para funcionar. Para lo que se ha diseñado una Red de Distribución de “Producto Terminado” a nivel nacional, controlado a través de una concesión estatal a las empresas petroleras locales como Puma, Terpel, Texaco y Delta, las cuales tienen Mayor Volumen de Venta y Distribución, ya que cuentan con sus propios “Tanqueros” para distribuir el producto, mientras que otras como ABC y Kateman, que manejan Menos Volumen de Venta y Distribución, ofrecen mejores precios al consumidor, ya que compran en un mercado diferente.

La mayor variable que determina el precio del “Producto Terminado” y la cual es uno de los objetos principales de este análisis, es que el precio de referencia para el establecimiento de la denominada “Fórmula de Paridad o FOB”, es el petróleo WTI (Texas Crude Oil), el cual cotiza en la bolsa de valores de Nueva York. Dicho precio para cada uno de los “Productos Terminados” es actualizado cada 15 días, ya que las compras en los mercados bursátiles de petróleo se dan “A Futuros”, es decir que el precio que estamos observando del “Producto Terminado”, es el del petróleo que fue comprado en el mes de marzo-abril, con futuro a entrega en mayo-junio, a lo que se debe agregar un impuesto a la Gasolina de 91 y 95 Octanos de \$0.60/galón, mientras que al Diésel es de \$0.25/galón.

Conociendo que esta aproximación carece en cierta medida de la más completa rigidez matemática que se pueda llegar a dar para el desarrollo de la simulación como tal, ya que existen múltiples variables auxiliares, es decir elementos exógenos a ella, que pueden incidir directamente, por ejemplo en el tema de los Precios de Venta del Producto Terminado (Diésel y Gasolina en Panamá), ya que no se cuenta con la “Soberanía Energética que en su momento específico, fue mencionada por el General Omar Torrijos Herrera, que planteó durante la Dictadura que ejerció en la República de Panamá, ciertas políticas que buscaban hacer al país Soberano Energética y Alimentariamente, ya que según su doctrina se consideraba que “La comida es el principio principal para la paz social de un pueblo”.

Estos elementos exógenos, que fueron explorados en gran medida a lo largo de la Introducción al Proyecto Final, es importante comprender que todos y cada uno de

ellos, tal vez no tengan la capacidad de ser modelados en su totalidad o expresados matemáticamente con valores o rangos que puedan tener el mayor nivel de exactitud que sea posible, para lo que se establecerán aproximaciones que puedan o no tener cierta correlación con la realidad.

Esto se debe a que es importante limitar el Alcance del Proyecto, ya que en caso contrario de no hacerlo; no se obtendría resultado alguno, por más “No Fiel al 100% de la realidad del mercado” que este pueda ser, y para ello se debe declarar desde un principio, el desconocimiento de temas como: ¿Cuál es la Fórmula utilizada para el Cálculo del Precio de Paridad del Combustible cada 15 días en Panamá?, ya que esta es información que no se encuentra disponible de manera accesible al público por parte de la Secretaría Nacional de Energía de la República de Panamá, violando en su defecto la Ley N°6 sobre Transparencia y Acceso a la Información Pública del 22 de enero del año 2022.

Todas estas son limitantes con las cuales se debe trabajar, de manera que el trabajo realizado desde el mundo de la Academia pueda tener la mayor semejanza posible con las condiciones reales de mercado, controladas en su defecto por intereses políticos y económicos, que como ya han sido mencionados anteriormente; no pueden ser medidos ni calculados en ninguno de los sentidos de la palabra.

Estrategias de Implementación del Proyecto

Se planteará en el Proyecto, los problemas anteriormente mencionados en la descripción de este, en función de un enunciado que nos permita extraer las entidades fundamentales que podemos encontrar dentro de él, a manera de que este pueda ser aproximado matemáticamente a través de un Diagrama de Ciclo Causal Específico para este problema.

Esto, ya que se reconoce la inexistencia de un Diagrama de Ciclo Causal General del mismo, producto de la situación altamente específica que en él se plantea, así como un Diagrama de Forrester con una Simulación de dichos resultados en VENSIM, así por último un Diagrama de Ishikawa (También conocido como

Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama Causa-Efecto), todos los cuáles servirán como elementos de representación del proceso analítico que se ha ido llevando a cabo con este tema específicamente a lo largo del Primer Semestre Académico del año 2022.

Enunciado o Consigna para Análisis:

1. En el año 2022, Chevron-Texaco cerró su planta de refinería en Panamá, ubicada en Bahía Las Minas, Colón; lo que dejó a la República Centroamericana con la necesidad de hacer la compra de “Producto Terminado”, es decir “Diésel y Gasolina de 91, así como 95 Octanos”, a través de empresas petroleras que efectúan la compra del mismo en el Mercado Ocasional de Productos Terminados, el cual por la posición geográfica de la República de Panamá, su precio de referencia al momento de efectuar una compra de Producto Terminado Importado, es el WTI: Texas Crude Oil, el cual para el año 2022 producto de las tensiones geopolíticas, así como la desestabilización de la economía a nivel mundial, proyecciones de McKinsey & Company, Oil and Gas establecen que el precio de este commodity en la bolsa de valores, oscilará entre los \$100.00 - \$140.00 por barril de crudo con un margen estimado.

Cada barril de Petróleo WTI, en 1872 cuando los productores de Petróleo de Estados Unidos se reunieron en Titusville, Pensilvania, se estandarizó que este tuviese como una capacidad de 42 galones de crudo, sin embargo, se conoce que el Petróleo Crudo, debe pasar por un Proceso de Refinación para poder convertirse en Producto Terminado, lo que genera que, a partir de dicho barril de 42 galones de petróleo crudo, se puedan extraer los siguientes:

- 19 galones de Combustible Diésel
- 4 galones de Combustible de Avión (JetFuel)
- 12 galones de Gasolina (Este es el promedio, pero varía dependiendo de Octanaje de esta)

- 7 galones de otros productos (Betún, Naftas, Queroseno, Gases, etc)

En el mercado panameño, existen 3 empresas con la capacidad de realizar la Importación de Producto Terminado al mencionado país, las cuales son Puma Energy, Texaco y Petróleos Delta, las cuales controlan el 40%, 20% y 40% del total del Producto Terminado Importado a la República de Panamá, el cual será limitado para su análisis en Diésel y Gasolina. Las estimaciones recientes, según la Secretaría Nacional de Hidrocarburos, establecen que cada 15 días se importa al país entre 200,000 – 250,000 galones de Diésel, así como 175,000 – 240,000 galones de Gasolina, los cuales son importados al país con los respectivos porcentajes ya mencionados de cada una de las empresas petroleras.

El Gobierno de la República de Panamá, estableció lo que denominan una “La Política de Seguridad Energética Nacional”, en la que se estableció la Reserva Nacional Estratégica, la cual almacena el equivalente a 15 días de **NO IMPORTACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO** al país, en caso de cualquier circunstancia exógena, por lo que su tamaño es recalculado cada 15 días, de igual manera como la Fórmula de Paridad, la cual depende directamente del precio en el mercado internacional del WTI: Texas Crude Oil, utilizado como referencia para la República de Panamá por la Secretaría Nacional de Energía, ya que este tiene una tendencia a nivel económico de tener un costo FOB (Free on Board, por sus siglas en Inglés), en promedio

Esta reserva, según estimaciones de la Secretaría Nacional de Hidrocarburos, almacena entre 250,000 – 300,000 galones de Diésel, así como 200,000 – 265,000 galones de Gasolina, que se encuentran divididas en diferentes “Islas”, las cuales son: La Boca, Bahía Las Minas y Pencas, Arraiján; cada una de ellas almacena el 30%, 60% y 10% de la Reserva Nacional Estratégica, respectivamente.

Dicha Reserva Nacional Estratégica, es alimentada por un promedio calculado entre el 25% - 50% de las importaciones del total de las Importaciones de Producto Terminado hechas por las empresas mencionadas anteriormente, las cuales por ley tienen que depositar dicho porcentaje de sus importaciones en la Reserva Nacional Estratégica, con el remanente siendo utilizado en sus Canales de Venta y Distribución al consumidor final (Gasolineras).

Si el Producto Terminado que se encuentra almacenado en la Reserva Nacional Estratégica se encuentra por debajo del 50% de la capacidad de almacenamiento que cuentan, la cual es para de 350,000 galones de Diésel y 300,000 galones de Gasolina, las compañías importadoras de Producto Terminado deberán depositar en ella el 75% de sus importaciones, lo que merma su capacidad de venta al consumidor final en los mencionados canales de distribución, pero reasegura la Seguridad Energética de la República de Panamá.

A manera de aumentar la recaudación fiscal, el Gobierno de la República de Panamá estableció un impuesto de \$0.25 centavos para cada galón de Diésel vendido, así como de igual forma, estableció un impuesto de \$0.60 centavos para cada galón de Gasolina (Independiente si es de 91 o 95 octanos, incluyendo el alto octanaje del JetFuel).

Como aspecto adicional, es de suma importancia conocer que al Diésel ser un Producto Terminado que es utilizado por usualmente por motores grandes (Es decir, motores de Camiones, Buses, 4x4, Pickups y demás vehículos de alto cilindraje), este se puede considerar como el combustible base utilizado para el transporte de Productos de la Cadena Logística y de Suministros de Panamá, por lo que ha sido uno de los más golpeados por la especulación en el Mercado Spot o Mercado Ocasional durante los

últimos meses, con estimaciones que corresponden a que el mismo se vende en un rango que varía entre 1.60 – 1.70 veces su valor verdadero, es decir casi el doble.

Beneficiarios del Proyecto

Sin duda alguna, el costo de la vida en Panamá es algo que ya está llegando a niveles incontrolables, una encuesta realizada en el mes de abril de 2022 por Gallup Panamá para el Grupo Epasa, estableció que la principal preocupación de los panameños, para el 40% de la muestra seleccionada, fue el Alto Costo de la Vida que se ha ido exacerbando producto especialmente del aumento del costo del petróleo, lo que afecta directamente a todas las cadenas de suministro de productos básicos y de primera necesidad, conllevando a que esta percepción sea tan alta en comparación con la vista con respecto a temas como el desempleo y el costo de los medicamentos.

Pero esto es debido a que la Inflación ocasionada por dichas afectaciones directas en las cadenas de suministros de productos básicos, se marca por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República como un 3.2% al mes de marzo, con proyecciones de aumento de 0.3% de manera mensual en el transcurso del año 2022 si la tendencia se mantiene de esta manera.

Esto crea la incertidumbre propia de ¿Quién le pone los precios a la Gasolina?, tema que fue abordado por el periodista panameño, José María Torrijos Legazpi en La Estrella de Panamá, quién al consultarle al Departamento de Comunicación de la Secretaría Nacional de Energía dicha pregunta, la respuesta fue algo decepcionante: “Es un asunto de oferta y demanda en el mercado”.

Según el Decreto Ejecutivo No. 946 del 23 de julio de 2013, la Secretaría Nacional de Energía tiene la autoridad de determinar el precio máximo de venta de los combustibles. Por lo que debe tomar en cuenta, generando una cita textual “Las

variaciones que experimenten los precios de paridad de importación respectivos y de la estimación de los costos de fletes y márgenes razonables de comercialización para cada combustible”.

Temas como estos, son los que deberían ser abordados directamente por las autoridades, de forma que se pueda transparentar todo el cálculo económico, ya que recientemente el Ministro de Economía y Finanzas de la República de Panamá, Dr. Héctor Alexander estableció que el efecto de la invasión Rusa a Ucrania representaría para la economía panameña una pérdida de \$1,000 millones de balboas, así como la eliminación del impuesto del combustible en nuestro país representaría la búsqueda de una Renta Sustitutiva (Un impuesto que reemplace a otro impuesto para evitar el Déficit Fiscal) de \$100 millones de balboas aproximadamente, situación que ha sido exigida por la ciudadanía.

Diagrama de Ciclo Causal Específico

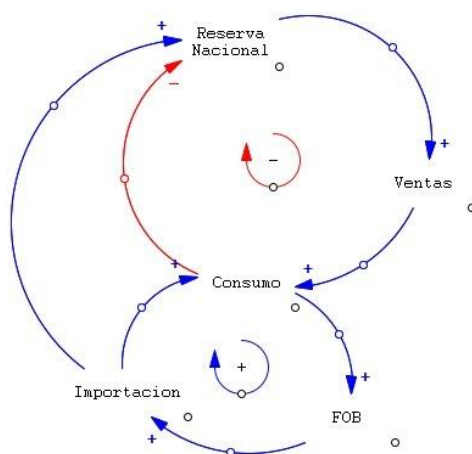


Figura N°5: Diagrama de Ciclo Causal del Problema

Este es un análisis inicial, planteado de manera a muy grosso modo en el que se puede representar de manera gráfica con el uso de un Diagrama de Ciclo Causal, sumamente específico y propio para el Problema de los Precios y la Venta de

Combustible en Panamá, en el que podemos observar los ciclos de Retroalimentación Positivos y Negativos que se pueden llegar a generar en los dos ciclos causales que están dentro del mismo.

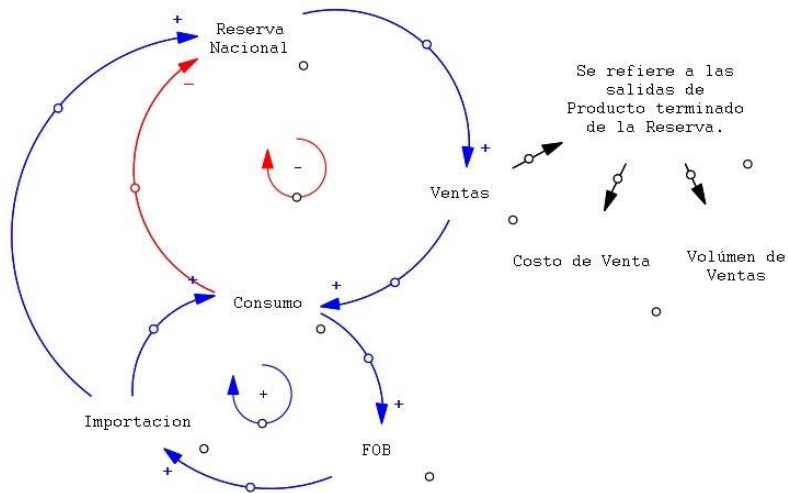


Figura N°6: Diagrama de Ciclo Causal con Salidas Dinámicas

Diagrama de Causa-Efecto (Diagrama de Ishikawa)

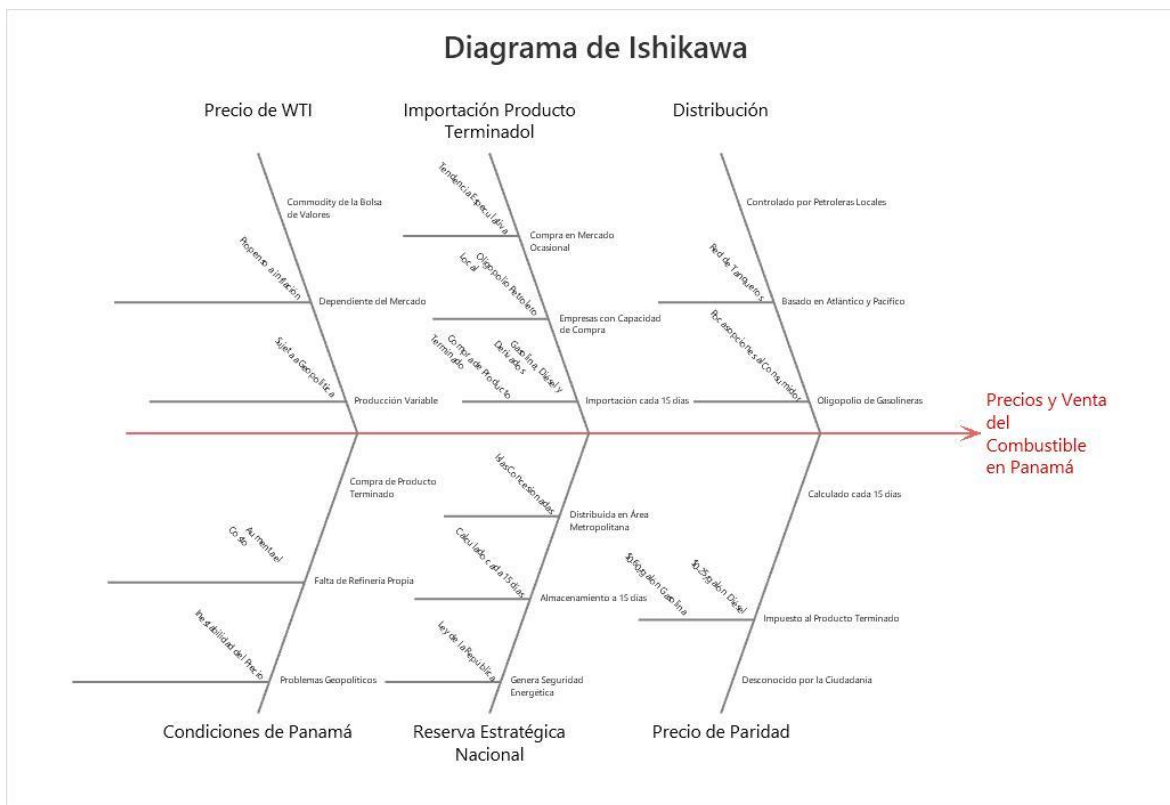


Figura N°7: Diagrama de Ishikawa del Problema desarrollado en Minitab

Para efectos de practicidad gráfica, uno de los principales inconvenientes que observamos con el uso de sistemas como Minitab, es que resultan complejos de visualizar los resultados o los diagramas; esto producto del mismo componente gráfico a través del cual se trabaja la consigna en cuestión; por ello planteamos en el presente informe, una alternativa gráfica que sirva para una mayor comprensión del lector del Diagrama de Ishikawa desarrollado bajo el software Lucid Chart.

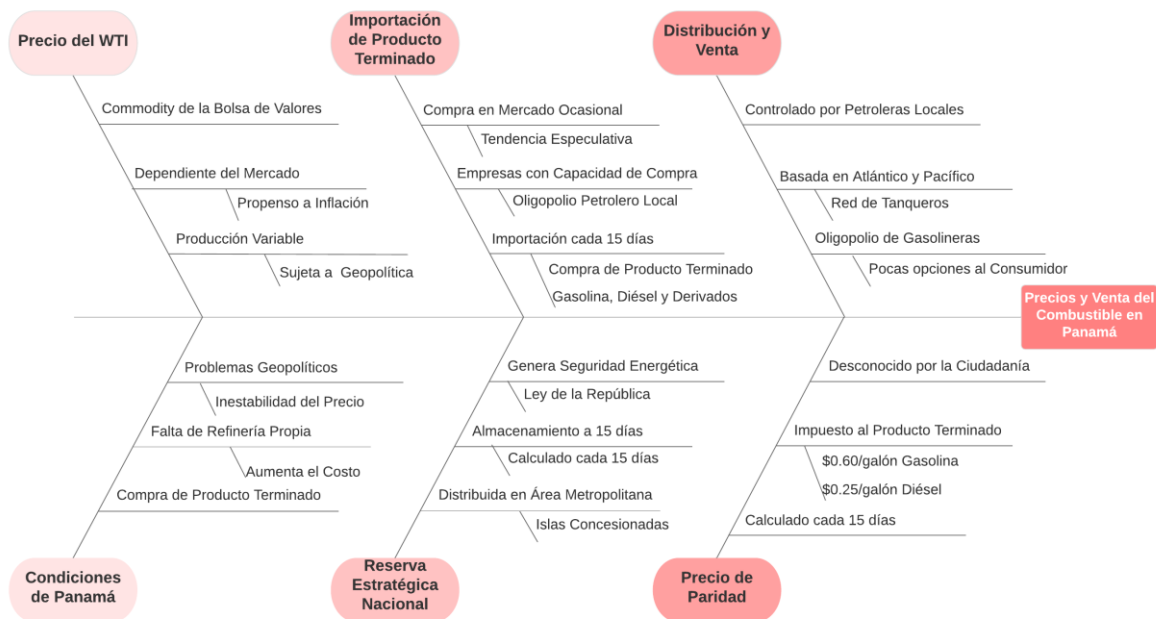


Figura N°8: Diagrama de Ishikawa del Problema desarrollado en Lucid Chart

Como se puede observar en ambas representaciones gráficas, se manifiesta en cuestión que se está utilizando un Diagrama de Ishikawa Estratificado y en algunos casos puntuales, Sub-Estratificado; ya que son tantas las sub-causas que pueden entrar en el análisis del problema, las cuales generarían que el análisis del problema quedaría en un somero modo, lo cual simplemente simplificaría en sobremanera el desarrollo de cualquiera de este tipo de trabajos académicos con impacto a la interpretación de componentes de la sociedad.

A continuación, procederemos a explicar cada uno de los elementos correspondientes a las Supra Causas, Causas y Sub-Causas que podemos observar en el análisis del problema de los Precios y Venta del Combustible en Panamá:

- **Precios WTI:** Se debe reconocer que el Petróleo Crudo de referencia que se utiliza en Panamá como el FOB (Free on Board, por sus siglas en inglés) es el Texas Crude Oil, que se extrae en las costas del Golfo de México y producto de su cercanía al país y facilidad de transporte, es el que el mercado panameño ha adoptado como referencia para el Cálculo del Precio de Paridad.

- Sin embargo, se debe reconocer que este es un Commodity en la Bolsa de Valores de Nueva York (Dow Jones Industrial Index, \$WTI), el cual cotiza en tiempo real y su precio es cambiante.
- Todo esto producto de una dependencia del Mercado de Consumo de Petróleo a Nivel Mundial, ya que al ser un Commodity se encuentra sujetos a las leyes de la Oferta y la Demanda, lo que lo vuelve propenso a los procesos inflacionarios de los diferentes países.
- La producción del WTI se encuentra sujeta a las regulaciones establecidas por la OPEC (Siglas en inglés para la Organización de los Países Exportadores de Petróleo) de la que Estados Unidos forma parte, lo cual genera que el producto tenga una Producción Variable en dependencia de las decisiones Geopolíticas que sean tomadas o no para aumentar o disminuir de manera artificial el precio.
- **Condiciones de Panamá:** Se ha establecido en múltiples ocasiones con anterioridad a lo largo del desarrollo del presente proyecto, que la República de Panamá está en un nivel de desventaja sumamente grande y dependemos directamente de los vaivenes del mercado internacional.
 - Los Problemas Geopolíticos, que pueden desencadenar procesos Inflacionarios y de Recesiones en las diversas economías del mundo, como por ejemplo la Guerra de Rusia-Ucrania, generan una inestabilidad muy marcada en el precio del Crudo, de la cual nuestro país no tiene ningún tipo de control sobre ella.
 - El cierre de la Refinería de Panamá oficialmente en el año 2002, definitivamente que fue un golpe muy fuerte para la economía petrolera en Panamá, ya que dejamos de poder recibir Petróleo Crudo, a tener que recibir y comprar en su defecto, Producto Terminado, lo que aumentó drásticamente el precio del galón de Diésel o Gasolina.

- Al no contar con una Refinería Propia y estar sujetos a los vaivenes del Mercado Internacional, la República de Panamá se encuentra en la obligación, de para poder mantener su “Seguridad Energética”, comprar el Producto Terminado consumido actualmente.
- **Importación de Producto Terminado:** Por lo mencionado anteriormente, nuestro país se encuentra inmerso en el mercado de la compra de Producto Terminado (Diésel, Gasolina o Jetfuel), el cual ya ha sido refinado, pero cuenta con ciertas precondiciones, algunas que son reguladas por el Estado Panameño, mientras que otras, actúan en función de la lógica de mercado.
 - La compra en el Mercado Ocasional o también conocido como Mercado Spot, se ha demostrado que consiste en un conjunto de barcos petroleros, los cuáles se encuentran llenos de Producto Terminado, circulando por las costas de los países que tienen condiciones similares a las del mercado panameño, por lo cual especulan con el Precio de este, dependiendo de las condiciones que se estén dando con el Mercado de Valores.
 - En Panamá, únicamente existen (3) empresas con la capacidad de comprar Producto Terminado, las cuales son Puma Energy, Petróleos Delta y Texaco, las cuales se encargan de almacenarlos en las diferentes islas que analizaremos más adelante, generando de esta manera un Oligopolio Petrolero Local, ya que son comportamientos de “ponerse de acuerdo con los precios” entre las empresas, lo que perjudica al consumidor final y por ende al resto del país.
 - La importación de Producto Terminado y su respectiva compra por las tres empresas que conforman el Oligopolio Petrolero Local se da cada 15 días, producto de regulaciones de la Secretaría Nacional de Energía de la República de Panamá, aunque se establecen situaciones excepcionales para realizar importaciones otros momentos.

- **Reserva Estratégica Nacional:** Creada bajo la Dictadura del General Omar Torrijos Herrera, se estableció que el país debía tener cierto nivel de “Seguridad Energética” para poder autoabastecer sus necesidades en caso de factores o elementos exógenos que puedan influir en el suministro de Producto Terminado a nuestro país, similares a las condiciones actuales como las que se están dando.
 - Cada 15 días (De la mano con el Cálculo de Precio de Paridad y las Importaciones de Crudo) se regenera un cálculo del almacenamiento requerido por el país, el cual es depositado por las Petroleras Importadoras de Producto Terminado en “Islas”.
 - Las mencionadas Islas, son conjuntos de “Tanques Gigantes” de Diésel, Gasolina o JetFuel, que se encuentran en Balboa (Ancón), Bahía Las Minas (Colón), y Pencas (Arraiján), donde existen las instalaciones requeridas para que los barcos petroleros del Mercado Spot, puedan depositar el producto terminado en estos tanques.
- **Distribución y Venta:** Se sabe que la distribución y la venta del Producto Terminado, se encuentra controlado por casi las mismas Petroleras que hacen la Importación de este, por lo que no existe mucha competencia dentro del mercado para ofrecerle los mejores precios al consumidor.
 - Las bahías de la Reserva Nacional Estratégica (Que es de donde se extrae en Producto terminado para su venta), se encuentra ubicadas únicamente en las costas Atlántica (Bahía Las Minas) y Pacífica (Balboa y Pencas) de Panamá, lo que hace que su traslado al resto del interior del país genere una red de Tanqueros, que también consumen combustible, lo que encarece el precio del Producto Terminado debido al transporte mientras más se aleje de la ubicación de las Islas.
 - A pesar de múltiples intentos de variados grupos empresariales por establecer nuevas redes de Gasolineras para “La Última Milla” que es colocar el Producto Terminado en donde el consumidor lo requiere, de igual manera existen pocas opciones disponibles.

- **Precio de Paridad:** Su fórmula y cálculo es tal vez conocido como “Uno de los Secretos Mejor guardados del Estado Panameño”, ya que se desconoce a fondo ¿Cómo se calcula?, ¿Cuáles son las variables de costos fijos y dependientes del mercado que se calculan?, pero sobre todo ¿Por qué es calculado cada 15 días?
 - A esto, tenemos que aunarle el hecho del Impuesto al Producto Terminado, el cual consiste en \$0.60/galón de Gasolina y \$0.25/galón de Diésel que en estos momentos la ciudadanía está exigiéndole al Gobierno Nacional, que este sea suspendido de manera temporal, para disminuir el costo del Producto Terminado y por ende, disminuir la inflación que está golpeando el costo de la vida en Panamá.

Diagrama de Forrester (Simulación en VENSIM)

A continuación, utilizaremos el Software de Simulación VENSIM, para poder llevar a cabo un Diagrama de Forrester, en el que veremos la interacción a través de un Modelo Matemático de todas las Entidades, Variables de Flujo, Variables de Caja y sobre todo las Variables Auxiliares, las cuales veremos que serán las cuales nos mostrarán la verdadera afectación de la situación actual en los precios del Producto Terminado en la República de Panamá.

Con la información brindada, se procederá a responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos Galones de Diésel se venderán en Panamá a los 1, 2, 3, 4, 5 y 6 meses?

- ***Galones de Diesel Vendidos al Primer Mes (30 días): 211,482 galones***
- ***Galones de Diesel Vendidos al Segundo Mes (60 días): 211,937 galones***
- ***Galones de Diesel Vendidos al Tercer Mes (90 días): 210,580 galones***

- **Galones de Diesel Vendidos al Cuarto Mes (120 días):** 198,715 galones
- **Galones de Diesel Vendidos al Quinto Mes (150 días):** 196,375 galones
- **Galones de Diesel Vendidos al Sexto Mes (180 días):** 198,128 galones

Importante resaltar que estos no son los valores totalizados producto de la sumatoria, mes a mes, sino que estos corresponden al corte específico de las ventas realizadas en un determinado mes de la simulación.

2. ¿Cuántos Galones de Gasolina se venderán en Panamá a los 1, 2, 3, 4, 5 y 6 meses?

- **Galones de Gasolina Vendidos al Primer Mes (30 días):** 187,978 galones
- **Galones de Gasolina Vendidos al Segundo Mes (60 días):** 235,536 galones
- **Galones de Gasolina Vendidos al Tercer Mes (90 días):** 218,808 galones
- **Galones de Gasolina Vendidos al Cuarto Mes (120 días):** 211,026 galones
- **Galones de Gasolina Vendidos al Quinto Mes (150 días):** 228,224 galones
- **Galones de Gasolina Vendidos al Sexto Mes (180 días):** 231,693 galones

3. ¿Cuál será el costo por galón de Diésel en Panamá a los 1, 2, 3, 4, 5 y 6 meses?

- **Costo del Galón de Diésel al Primer Mes (30 días):** \$4.83 balboas
- **Costo del Galón de Diésel al Segundo Mes (60 días):** \$4.59 balboas
- **Costo del Galón de Diésel al Tercer Mes (90 días):** \$4.53 balboas

- **Costo del Galón de Diésel al Cuarto Mes (120 días):** \$3.63 balboas
 - **Costo del Galón de Diésel al Quinto Mes (150 días):** \$3.49 balboas
 - **Costo del Galón de Diésel al Sexto Mes (180 días):** \$4.19 balboas
4. ¿Cuál será el costo por galón de Gasolina en Panamá a los 1, 2, 3, 4, 5 y 6 meses?
- a. **Costo del Galón de Diésel al Primer Mes (30 días):** \$4.64 balboas
 - b. **Costo del Galón de Diésel al Segundo Mes (60 días):** \$5.09 balboas
 - c. **Costo del Galón de Diésel al Tercer Mes (90 días):** \$4.90 balboas
 - d. **Costo del Galón de Diésel al Cuarto Mes (120 días):** \$3.93 balboas
 - e. **Costo del Galón de Diésel al Quinto Mes (150 días):** \$3.81 balboas
 - f. **Costo del Galón de Diésel al Sexto Mes (180 días):** \$4.74 balboas

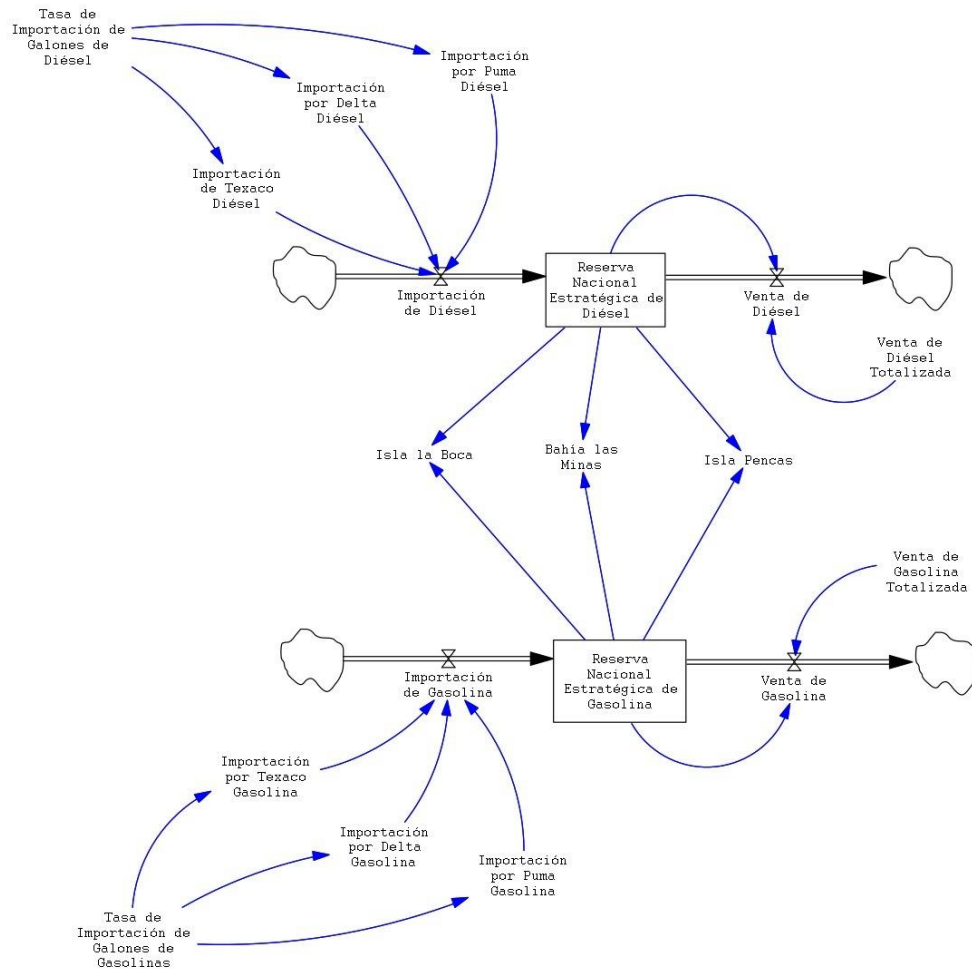


Figura N°9: Diagrama de Forrester correspondiente a la Venta de Producto Terminado

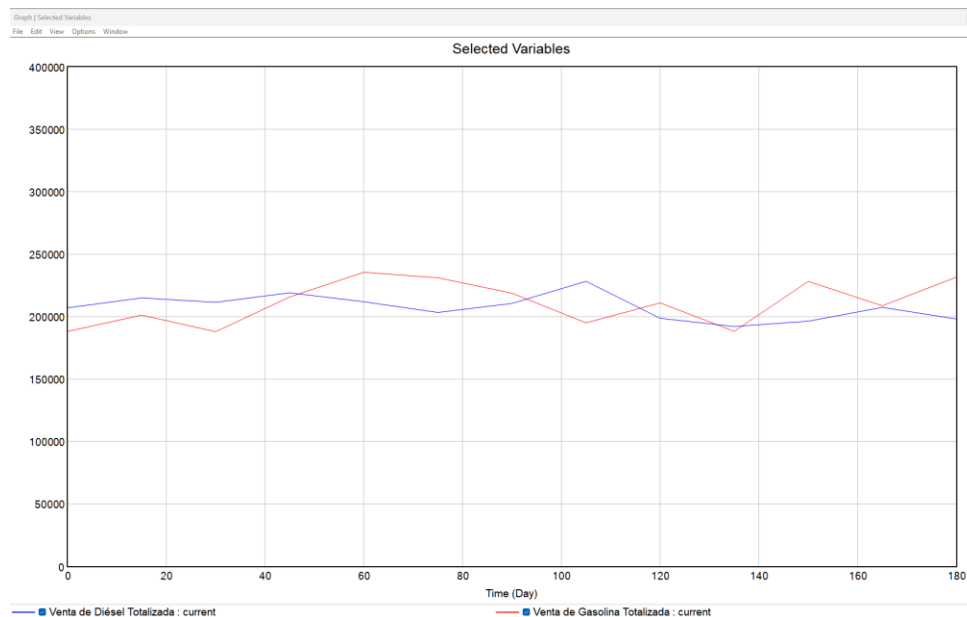


Figura N°10: Gráfico de las Ventas Totales de Diésel y Gasolina en 180 días

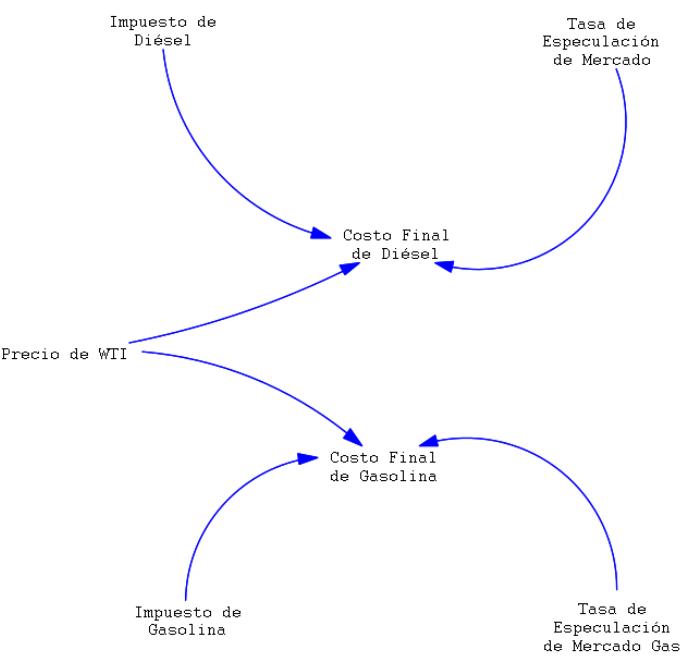


Figura N°11: Diagrama de Forrester del Costo del Diésel y la Gasolina en 180 días

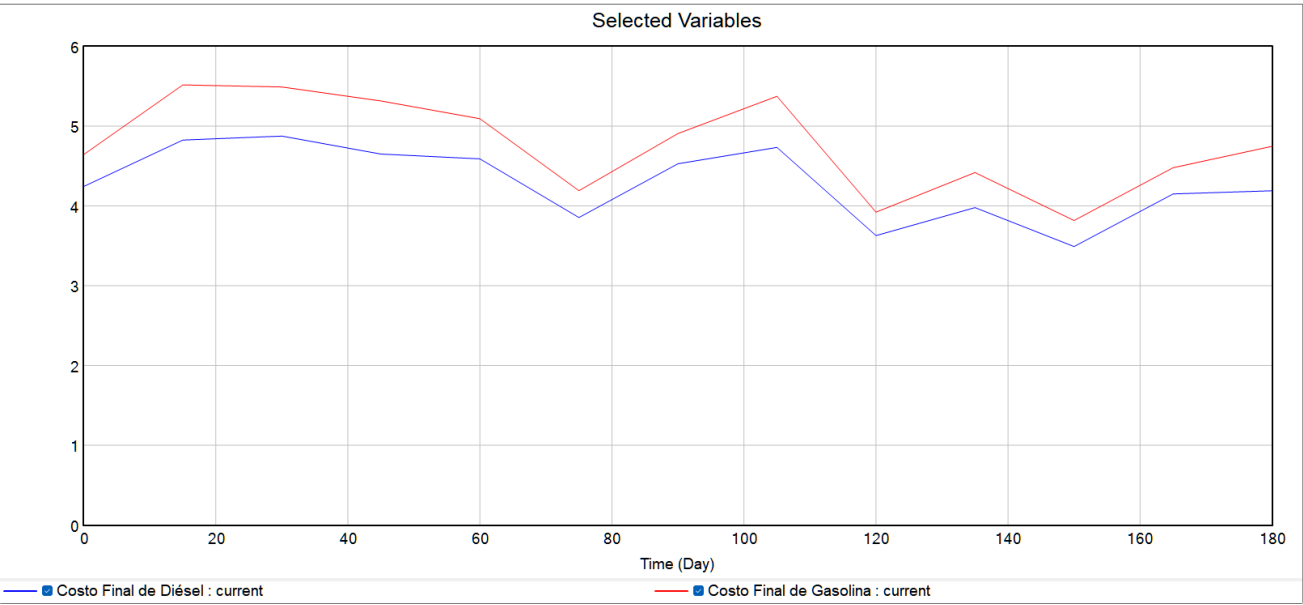


Figura N°12: Gráfico del Costo por Galón de Diésel y Gasolina en 180 días

Conclusiones o Comentarios Finales

Durante este proyecto, hemos hecho una aproximación meramente académica, con un componente de análisis político, social y económico para abordar hacer un Análisis de los Precios y Venta del Combustible en Panamá, debemos decir que por las diferentes condicionales con las que nos hemos encontrado inicialmente, que este se encuentra limitado tal vez en los resultados que se puedan producir.

El factor de la especulación de los mercados es lo que está generando una fuerte disparidad y descontento a nivel social, al cual se está exacerbando cada día más. A esto debemos concatenar el hecho de todos los inconvenientes de Salud Mental, Problemas Económicos, Repercusiones en materia de Salud Física y muchos otros elementos que entrarían al momento de evaluar los diferentes “Estallidos Sociales” que están existiendo en la región, ya que no es un fenómeno único de Panamá.

Conocer que el destino del mundo entero y de la estabilidad de los sistemas políticos, sociales, económicos y la paz humana en general se encuentra en las manos de un grupo de personas, o en su defecto de una única persona y sus ambiciones de poder y de reconquista de un Imperio Fallido (Vladimir Putin), es algo tétrico y digno de análisis futuros para el comprender, ¿Cómo fue que un día se desestabilizó el mundo entero?

Los precios del Combustible en Panamá, se vuelve muy poco probable predecir si estos seguirán o no aumentando, ya que la especulación en dichos mercados son variables que se escapan de cualquier tipo de Análisis, aunque se agreguen todas las fórmulas o los factores tangibles necesarios; existen ciertos elementos como la especulación en el Mercado Spot que es lo que está generando los precios que tenemos actualmente.

Para ello, solo tenemos que observar los precios pasados del Barril de Crudo en el pasado, analizar que los aumentos que se dieron en él, no se tradujeron de manera automática en aumentos exorbitantes en el Precio del Producto Terminado, sino que establecieron cierto nivel de concordancia con los cálculos y las fórmulas establecidas en el pasado; haciendo que la especulación dentro de

los Mercados Spot o los Mercados de Compra Ocasional, se vuelva una de las principales culpables de los altos costos del Combustible en nuestro país y el resto del mundo.

Hemos de mencionar también, que los intereses políticos ocultos (Factor que no se puede medir, sino más bien únicamente especular sobre él), así como las agendas individuales, han sido la tónica que ha ocasionado todos estos elementos de desestabilización, especialmente para países como Panamá, que si bien es cierto su rol en el “Rejuego Geopolítico Mundial” es fundamental producto de su posición geográfica y el tener la vía interoceánica que controla el 5% del Comercio Marítimo Mundial, como lo es el Canal Internacional, nos convertimos en “Hormigas jugando con Elefantes”.

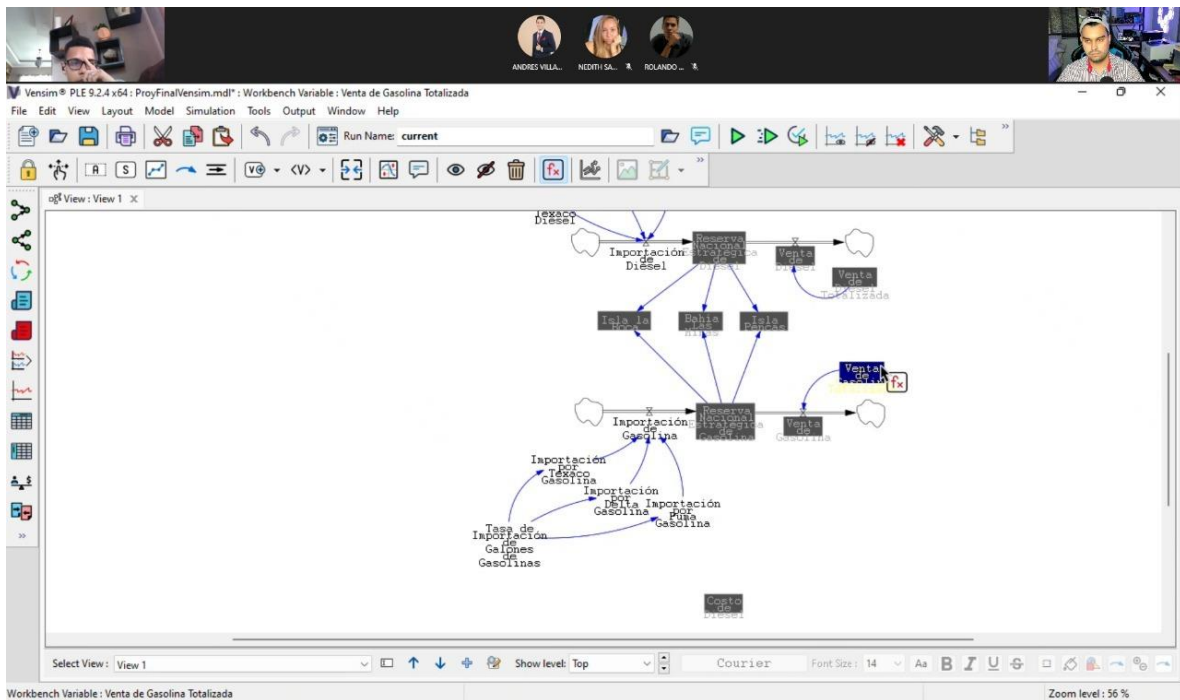


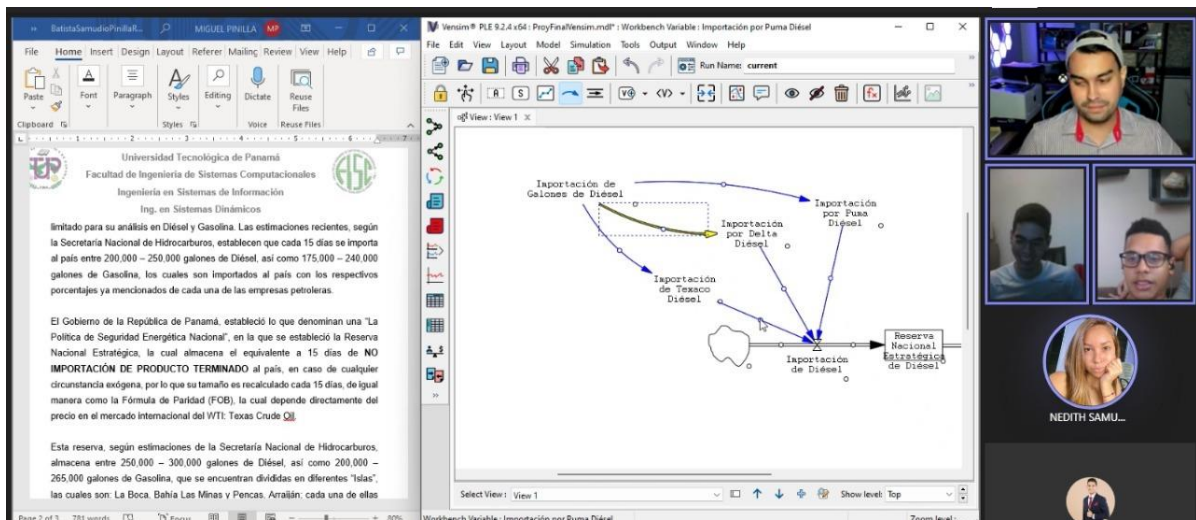
Figura N°13: Gráfico del Histórico (25 años) del WTI Crude Oil Price

Referencias Bibliográficas

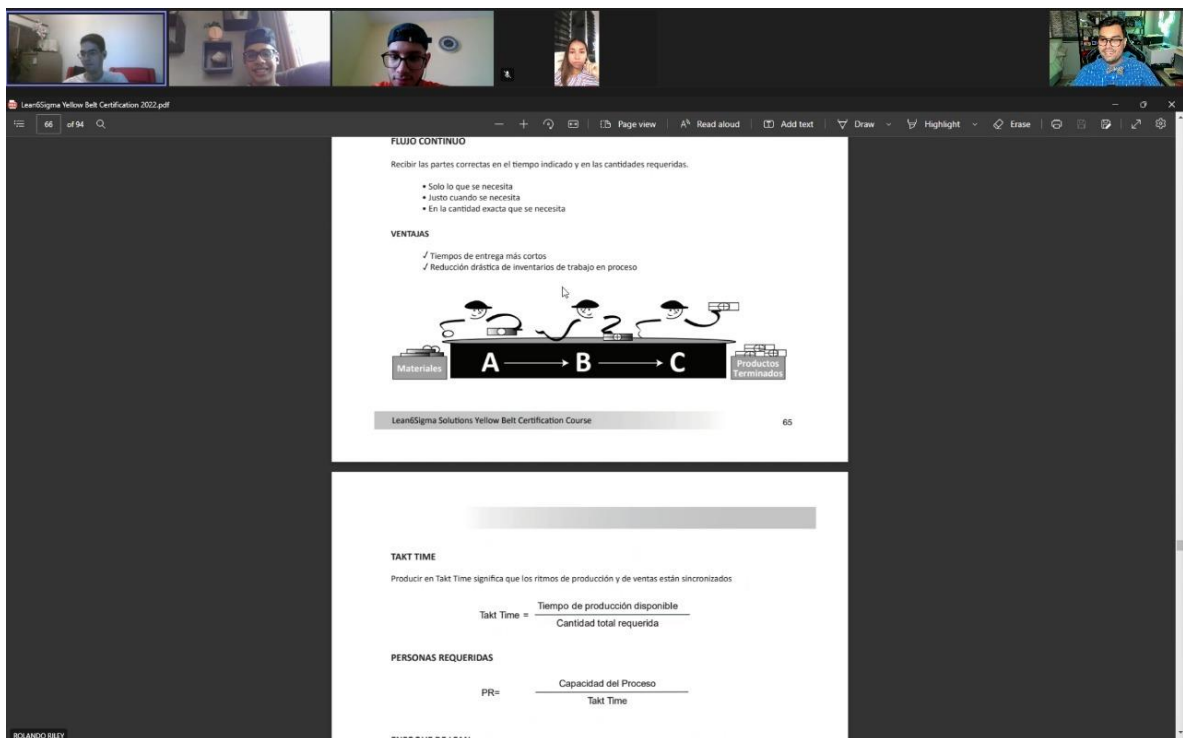
- López, M. (2022, 10 julio). *¿Es viable un subsidio del combustible para toda la población?, tres expertos opinan*. La Prensa Panamá.
<https://www.prensa.com/economia/es-viable-un-subsidio-del-combustible-para-toda-la-poblacion-tres-expertos-opinan/>
- TRADING ECONOMICS. (2022). *Crude oil - 2022 Data - 1983–2021 Historical - 2023 Forecast - Price - Quote - Chart*.
<https://tradingeconomics.com/commodity/crude-oil>
- Wikimedia Commons. (2022, 8 julio). *Invasión rusa de Ucrania de 2022*. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Invasi%C3%B3n_rusa_de_Ucrania_de_2022#/media/Archivo:2022_Russian_invasion_of_Ukraine.svg
- Economía, N. M. Y. (2020, 3 julio). *El barril de petróleo: ¿cuántos litros son y qué se saca?* MuyNegociosyEconomia.es.
<https://www.muynegociosyeconomia.es/curiosidades/preguntas-respuestas/que-se-obtiene-de-un-barril-de-petroleo-321564403881>
- Statista. (2022, 8 julio). *Europa: tasa de inflación interanual en los países de la UE diciembre de 2022*. <https://es.statista.com/estadisticas/495544/tasa-de-inflacion-interanual-en-los-paises-de-la-ue/>
- Ciudadana, L. (2020, 28 septiembre). *Aportes a la consulta en línea sobre la Ley de Transparencia y la Ley de ANTAI - Fundación para el Desarrollo de la Libertad Ciudadana*. Fundación para el Desarrollo de la Libertad Ciudadana. <https://www.libertadciudadana.org/aportes-a-la-consulta-en-linea-sobre-la-ley-de-transparencia-y-la-ley-de-antai/>

- Paz, F. (2022, 4 mayo). *Sube preocupación por el alto costo de la vida.* Panamá América. <https://www.panamaamerica.com.pa/economia/sube-preocupacion-por-el-alto-costo-de-la-vida-1206226>
- La Estrella de Panamá, G.-L. E. (2014, 27 abril). *¿Quién y como se le ponen los precios a la gasolina?* La Estrella de Panamá. <https://www.laestrella.com.pa/nacional/140427/le-ponen-precios-gasolina>
- Eco Tv, R. (2022, 29 junio). *Alza del costo de la vida podría extenderse por más de 1 año.* www.ecotvpanama.com. <https://www.ecotvpanama.com/radiografia/programas/alza-del-costo-la-vida-podria-extenderse-mas-1-ano-n5731726>





Anexo Ilustrativo N°2: Reunión de Trabajo para Análisis del Enunciado del Problema



Anexo Ilustrativo N°3: Reunión de Trabajo #1 para Análisis de Literatura Correspondiente

LearnSigma Yellow Belt Certification 2022.pdf

LAS 5'S

Indica que el lugar de trabajo está limpio y organizado. **"Hay un lugar para todo y todo tiene su lugar"**

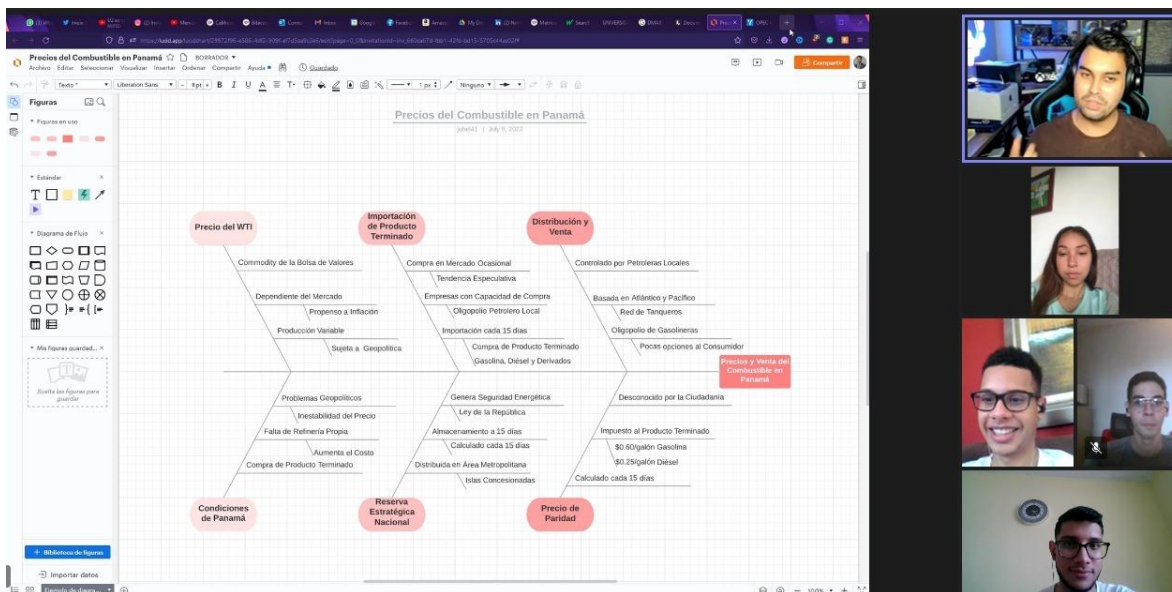
- Es el punto de partida para la aplicación de mejoras a un proceso.
- Para garantizar que sus beneficios sean sostenibles, debe comenzar con una base firme.
- Su fuerza depende de los empleados y la empresa y su compromiso a mantener estos esfuerzos.

PASO	JAPONÉS	INGLÉS	ESPAÑOL
Step 1	Seiri	Sorting	Seleccionar
Step 2	Seiton	Straighten	Ordenar / Organizar
Step 3	Seiso	Shining	Pulir / Limpiar
Step 4	Seiketsu	Standardizing	Estandarizar
Step 5	Shitsuke	Sustaining	Mantener

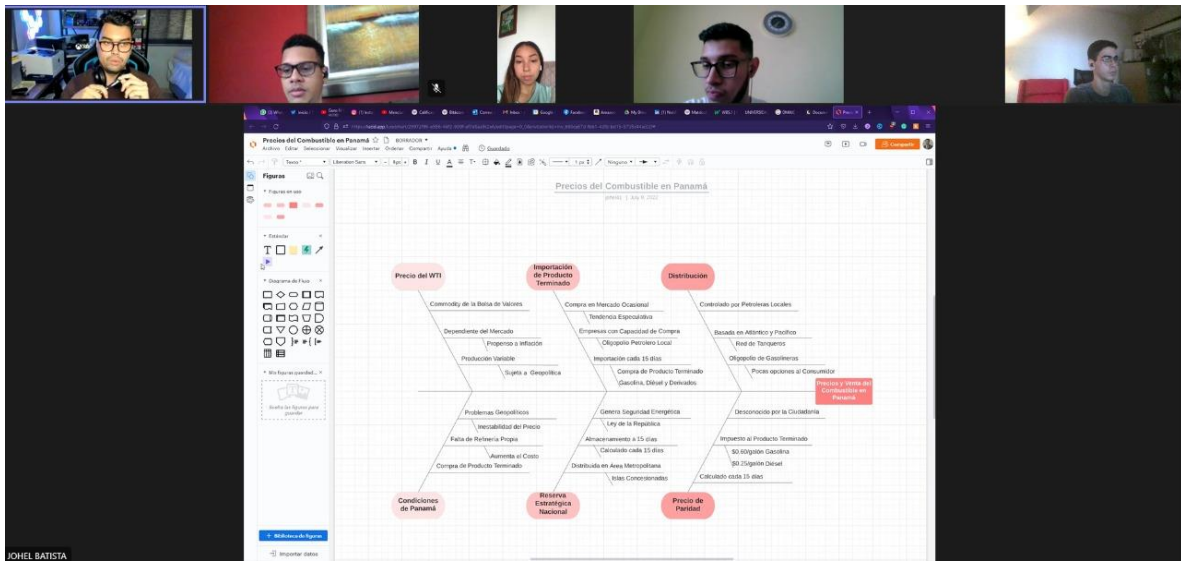
BENEFICIOS DE LAS 5'S

Autodisciplina

Anexo Ilustrativo N°4: Reunión de Trabajo #2 para Análisis de Lectura Correspondiente



Anexo Ilustrativo N°5: Reunión de Trabajo #1 para el Desarrollo del Diagrama de Ishikawa



Anexo Ilustrativo N°6: Reunión de Trabajo #2 para el Desarrollo del Diagrama de Ishikawa