



Universidad de Cienfuegos  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Industrial

*Trabajo de Diploma*

*En opción al título de Ingeniero Industrial*

***Título:** Procedimiento para el análisis de riesgos en el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos*

*Autor:* Marlon Antonio Estrada Veranes

*Tutor:* Dr.C Michael Feitó Cespón.

Cienfuegos 2022

*Pensamiento*

## Pensamiento

*“Los hombres geniales empiezan ideas, los hombres trabajadores las terminan”*

*Leonardo Da Vinci*

# *Dedicataria*

## Dedicatoria

*A mis padres por su apoyo incondicional en momentos de tristeza y alegrías a lo largo de toda mi vida, por cuidar de mí a cada instante y siempre hacerme sentir especial.*

*A mi hermano por siempre estar ahí apoyándome y cuidándome, gracias por todo.*

*A toda mi Familia en general*

*Agradecimiento*

## Agradecimientos

*A mis padres, por ser mi voz guía, por su comprensión y paciencia, por apoyarme siempre, por ayudarme a alcanzar mi sueño y nunca cuestionarme en cuanto a aquello que siempre quise ser de grande, porque sin ellos nada de esto hubiera sido posible...los amo.*

*A mi hermano por siempre motivarme en ser alguien en la vida y superarme cada día más.*

*A mi tutor, por la entrega, dedicación y empeño depositado en este trabajo, muchas gracias de todo corazón.*

*A mis tutores de la Refinería Evelio, Guillermo y Mercedes, por siempre estar cuando la necesite, por todo lo brindado, por los días de mañanas intensas recopilando toda la información.*

*A mi familia en general por siempre apoyarme en todo, por su preocupación por mí cada día, a mi tía Victoria por siempre apoyarme y cuidarme, por todo el amor que les tengo a todos.*

*A todos los compañeros del aula, a aquellos que no llegaron al fin de esta meta también, en especial a Lina por su apoyo en este trabajo, a Diandra y Marlies, por preocuparse por mis despistes y apoyarme; y a todos por permitirme conocerlos en estos 5 años.*

*En fin, agradecerle a todos los que han hecho posible este recorrido, que de una forma u otra me han ayudado, demás está decir el lugar que siempre ocupan en mi corazón, mi más sincero agradecimiento; muchísimas gracias.*

*Resumen*

## Resumen

### **Resumen**

La presente investigación tuvo lugar en La empresa Refinería de Cienfuegos y en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos, y lleva como título: Diagnóstico de riesgos en el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos. El proyecto consiste en la realización de una herramienta de gestión que permita a las organizaciones caso de estudio identificar, analizar y evaluar los riesgos y determinar estrategias y el plan de manejo de cada uno de ellos. Durante la contextualización de la cadena de suministro y el proceso de compra de la misma se identificaron eventualidades en las que existió una materialización de diferentes tipos de riesgos que comprometen en ocasiones los niveles de desempeño de la empresa. Principalmente los niveles de vulnerabilidad relacionados con las operaciones de la cadena de suministro involucran afectaciones de las operaciones internas y de relacionamiento con los actores de la red de suministro, esta condición resulta en sobrecostos, demoras e imprevistos que impactan el desarrollo y la efectividad de los proyectos.

Bajo la multiplicidad de los factores de riesgo y de la subjetividad en los métodos comunes de calificación del riesgo, se plantea la aplicación de un procedimiento para evaluar los riesgos identificados y determinar de este modo las estrategias efectivas para la gestión del riesgo de la cadena de suministro para posteriormente determinar la efectividad de las estrategias de manejo del riesgo propuestas mediante la selección de indicadores y variables claves de medición utilizadas en investigaciones por diferentes autores para para realizar el correcto seguimiento y control de los riesgos identificados en la cadena de suministro de la organización.

Palabras claves: Riesgos, Cadena de Suministro, Proceso de compra.

*Abstract*

## Abstract

### **Abstract**

The present investigation took place in the Cienfuegos Refinery company and in the Cienfuegos Fuel Trading Company and is entitled: Diagnosis of risks in the purchase process of the Cienfuegos fuel supply chain. The project consists of creating a management tool that allows case study organizations to identify, analyze and evaluate risks and determine strategies and a management plan for each of them. During the contextualization of the supply chain and its purchasing process, eventualities were identified in which there was a materialization of different types of risks that sometimes compromise the company's performance levels. Mainly the levels of vulnerability related to the operations of the supply chain involve affectations of the internal operations and the relationship with the actors of the supply network, this condition results in cost overruns, delays and unforeseen events that impact the development and effectiveness of the Projects.

Under the multiplicity of risk factors and subjectivity in common risk rating methods, the application of a procedure to evaluate the identified risks and thus determine effective strategies for risk management of the supply chain is proposed. supply to later determine the effectiveness of the proposed risk management strategies through the selection of indicators and key measurement variables used in research by different authors to carry out the correct monitoring and control of the risks identified in the organization's supply chain.

Keywords: Risks, Supply Chain, Purchasing process.

*Índice*

## Índice

Índice	
Introducción.....	1
<b>Capítulo I: Marco teórico Referencial de la Investigación .....</b>	<b>5</b>
1.1: La logística.....	5
1.2: Cadenas de Suministro .....	8
1.3: Gestión de Cadenas de Suministro .....	10
1.4. Servicios Portuarios.....	12
1.5: Logística portuaria:.....	16
1.6: Puertos Inteligentes .....	21
<b>Capítulo II: Análisis del proceso de Compra en la cadena de suministro de Combustibles de Cienfuegos.....</b>	<b>25</b>
2.1 Caracterización de la cadena de suministro de combustibles en Cienfuegos. 25	
2.1.1 Principales actores que integran la cadena.....	27
2.1.2 Productos en la CS de Combustibles.....	28
2.2 Caracterización del proceso de compra en la cadena de suministro de combustibles en Cienfuegos.....	30
2.3 Evaluación del proceso de compra.....	52
<b>Capítulo III: Diseño e implementación del procedimiento para la evaluación y control de riesgos en el proceso de compra de la Cadena de Suministro de Combustibles de Cienfuegos.....</b>	<b>59</b>
3.1 Procedimiento para la evaluación de los Riesgos en el proceso de compra ..	59
3.2 Aplicación del procedimiento.....	73
3.2.1. Etapa I: Preparación para el estudio.....	73
3.2.2 Etapa II: Identificación de Riesgos .....	74
3.2.3 Etapa III: Análisis y Evaluación de riesgos.....	76
3.2.4 Etapa IV: Tratamiento del riesgo.....	77
3.2.5 Etapa V: Determinar Objetivos de Control .....	77
3.2.6 Etapa V: Elaboración del Plan de Prevención.....	77
<b>Conclusiones Generales .....</b>	<b>79</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>80</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>82</b>
<b>Anexos: .....</b>	<b>85</b>

# *Introducción*

## **Introducción**

La Logística tiene un papel importante en el éxito de una empresa sobre todo en un ambiente tan competitivo como es el actual y que esto se logra con el correcto cumplimiento de las tareas primarias de la cadena de suministro las cuales tienen como objetivo principal; cumplir con las expectativas que tienen los clientes en cuanto a servicio, calidad y costo. El cumplimiento de estas tareas implica actividades que van desde las más simples hasta de una alta complejidad y que esto en consecuencia también genera interacciones con todos los integrantes dentro de la cadena de suministro con el fin de tener una operación estable. (Muñoz, 2022)

Los trabajos de cadenas de suministro (CS) empiezan a aparecer en la literatura a partir de Forrester, (1961) cuando propone que de la interrelación de los flujos de las empresas depende el éxito de las mismas. Al tiempo que expone que la comprensión y control de estos flujos es el trabajo principal de la gestión. El concepto ha evolucionado a lo largo de los años, en los cuales los diferentes autores que estudian la temática han establecido sus definiciones. Al hablar de las CS se hace referencia en sentido general a la integración de los procesos principales de un negocio, desde los proveedores primarios hasta los clientes finales, donde cada uno añade valor a través de la coordinación; con el objetivo de lograr ventajas competitivas y agregarle valor al servicio que le brinda al cliente. El objetivo final es la competitividad y el servicio al cliente. Los pilares que lo soportan representan, por un lado, la integración de las unidades de negocio que forman la cadena de suministro y por otro, la coordinación necesaria que debe existir entre ellas, a todos los niveles, su implementación necesita integración de los procesos desde el aprovisionamiento, hasta la fabricación y la distribución a través de la cadena de suministro. (Martínez Curbelo et al., 2018)

La Logística se ha tenido que adaptar a las diferentes etapas a través de la historia que ha tenido la industria; desde el uso de energía de vapor, los inicios de la mecanización, producción en línea de ensamble, uso de computadoras e internet hasta la actualidad, es por esto que se ha convertido en la columna vertebral de las empresas. La reconfiguración de los diseños de las cadenas de suministros de forma constante forma parte de la evolución de las diferentes entidades.

En los tiempos actuales el impacto que ha tenido la pandemia en las organizaciones ha representado un cambio en su modelo de negocios donde la Logística tiene gran relevancia; la consolidación del e-commerce, mantener una continuidad operativa equilibrada,

flexibilidad en la producción, desabasto de componentes críticos, atender nuevos nichos de mercado y tener nuevos canales de venta de las cuales las organizaciones no tenía experiencia alguna forman parte de los retos actuales.

En Cuba la necesidad de avance en el desarrollo de los encadenamientos productivos en el marco de la actualización del Modelo Económico y Social Cubano, proceso integral de perfeccionamiento de toda la sociedad y de manera especial de su sistema empresarial socialista, el cual continúa siendo la base fundamental del desarrollo económico de la nación, a fin de mantener las conquistas alcanzadas por la Revolución. Como parte de este proceso de actualización la Implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, 11 de estos (135; 136; 183; 184; 185; 188; 227; 232; 263; 266; y 293) plantean de forma implícita la necesidad de integrar las CS dentro de las cuales las cadenas logísticas tienen un alto impacto, en correspondencia con los propósitos del incremento de la inversión productiva de bienes y servicios, tanto con el componente extranjero como nacional o ambos, así como las zonas especiales de desarrollo. Esto manifiesta la voluntad gubernamental de avanzar en el desarrollo de las actuales relaciones básicas entre entidades. En el sector empresarial actual se da cada vez más importancia a una gestión eficiente de las CS. Los recursos son escasos, los procesos son complejos y es más crítica la información que se requiere para una correcta toma de decisiones. Por ello, son primordiales las herramientas de apoyo a la gestión de las empresas y la toma de decisiones, entre los que se encuentra el diseño de un sistema de medidas que ayude a los directivos en este sentido.

Considerando lo anterior, la presente investigación se realizó en la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos la cual integran las Empresa Comercializadora de Combustible de Cienfuegos y la Refinería de Cienfuegos dada la importancia que poseen estas instituciones en la región central y el resto del país, es necesario que persiga su perfeccionamiento. Los objetivos de máxima satisfacción de las demandas de los clientes, de conjunto con la elevación de la eficiencia, la eficacia y la competitividad que les plantea el nuevo escenario que surge de la actualización del Modelo Económico Cubano a las empresas, no pueden alcanzarse con enfoques individuales por cada una de las empresas; sino, considerando la creciente interdependencia entre ellas en el marco de las cadenas de suministro o de los encadenamientos productivos. La empresa no genera valor de forma aislada, sino como parte de la interacción con otros procesos de la economía nacional e

internacional. Esto se refleja cuando se analiza el proceso histórico de estructuración de la base productiva.

La presente investigación se centra en el estudio de la cadena de suministro de combustibles la cual integra a la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos y a la Refinería Camilo Cienfuegos de Cienfuegos y la misma está presentando insuficiencias en su funcionamiento. Se describen como problemática:

Flujo informativo complejo y dificultades en la adquisición de la materia prima.

Problemas de organización de los diferentes actores en el servicio a los buques,

Limitada capacidad en el muelle,

prolongadas estadías de los buques en el puerto,

Lo anteriormente abordado constituye la Problemática de la investigación que se desarrolla.

Por lo que se declara como **Problema Científico**:

¿Cómo contribuir a la mejora de Gestión del proceso de compra en la Cadena de Suministro de Combustibles en Cienfuegos a través del análisis de riesgos?

Se realiza un diagnóstico a la Cadena de Suministro de Combustibles diseñada por González González, (2002) para determinar si debido a los diferentes cambios ocurridos en nuestro país como la disolución de la empresa mixta Cuvenpetrol S.A, las nuevas sanciones impuestas por Estados Unidos y la Pandemia de Covid-19 y su posterior crisis, así como las nuevas medidas impuestas con el fin de hacer frente a la misma, dígase Reordenamiento Monetario entre otras ha surgido algún cambio en la cadena que impida que esta se desarrolle eficientemente. En función de ello se formula el siguiente **objetivo**:

**Objetivo General:** Elaborar un procedimiento en el proceso de compra que mitigue las incidencias de los riesgos y garanticen un desempeño eficiente de la cadena de suministro de combustibles en Cienfuegos.

De ahí se establecen los **Objetivos Específicos**:

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre la gestión y diagnóstico de las cadenas de suministros para la elaboración del sustento teórico conceptual de la investigación.
2. Caracterizar la cadena de suministro para establecer los problemas existentes en la cadena de suministros de combustibles.

3. Describir un procedimiento para la detección, evaluación y mitigación de los riesgos en los procesos de la cadena de suministro de combustible Cienfuegos.
4. Aplicar el procedimiento que detecte, evalúe y permita prevenir los riesgos en el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles.

Para lograr los propósitos anteriormente planteados, el presente trabajo se **estructura de la forma siguiente:**

El “Capítulo I” presenta y analiza definiciones y enfoques de diversos autores sobre la temática de la Logística, la Cadena de Suministro, Gestión de Cadena de Suministro. Además, los Servicios Portuarios y la logística portuaria.

El “Capítulo II” expone la caracterización y diagnóstico del estado actual del proceso de compra en la Cadena de Suministro de Combustibles.

El “Capítulo III” Se describe el procedimiento para el análisis, evaluación y control de riesgos y se aplica al proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos.

A continuación, el autor expone sus “Conclusiones” y “Recomendaciones” respecto a la investigación realizada, asimismo detalla la “Bibliografía” consultada. Al final, se presentan los “Anexos y Apéndices”, que son los documentos gráficos y tablas además de las encuestas aplicadas que ayudarán a la mejor comprensión de los datos utilizados en los capítulos anteriores.

# *Capítulo I*

## Capítulo I: Marco teórico Referencial de la Investigación

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico metodológico donde se hace referencia a los aspectos teóricos que forman la base de la presente investigación, fundamentalmente con todo lo relacionado a las cadenas de suministros. A continuación, en la Figura 1 se muestra el hilo conductor, que contribuye al fácil entendimiento del capítulo:



**Figura 1.1:** Hilo conductor Fuente: Elaboración propia

### 1.1: La logística.

En el ámbito organizacional contemporáneo, la logística aparece como un concepto estratégico, no solo por causa de la gestión de materiales y de la distribución física, sino también por suministrar valores de tiempo y lugar para los clientes, por tornarse un elemento que se distingue para las organizaciones, con agilidad, flexibilidad e integración de sus canales internos y externos. Varios autores describen que el concepto de logística puede ser separado en tres puntos básicos: alimentación (suministradores), plantas (interno) y distribución (clientes), con la agregación de otras varias subactividades, que representan un grupo que es muchas veces definido como altamente empírico, lo que resulta en efectos negativos que influyen directamente en el resultado del desempeño final de las organizaciones, herramientas que son necesariamente decisivas para monitorear su situación. (Pinheiro de Lima et al., 2017)

Cualquier empresa por grande, mediana o pequeña que sea tiene la necesidad de organizarse y permanecer en orden para mantener un ritmo de trabajo continuo y evitar que esto influya de manera negativa en su negocio, en este punto aparece la logística para que todo negocio pueda coordinarse de forma lógica y llegar a ser exitoso; pero para ir más atrás y ver cómo se ha desarrollado este concepto se puede observar que desde el inicio de la humanidad, el hombre ha necesitado consumir productos y ha tenido que trasladarse hasta el lugar donde se encontraban dichos productos o quedarse a vivir allí, pues las personas no estaban en condiciones de transportar sus alimentos, o no existía un sistema de transporte como hoy en

día; pero solo a partir de la mitad del siglo veinte las empresas se han preocupado de hacerlo de una forma confiable y a bajo costo, de tal manera la “concepción de integrar la perspectiva de los manejos de costos y la provisión de servicios al problema primario de la trasportación de un bien, es lo que el hombre ha denominado logística”. Durante los años 50’s la importancia de la logística aumenta ya que los países económicamente fuertes para esta época, pasaron de un exceso de demanda a un exceso de oferta, en el que se quedaron estancados con grandes cantidades de mercancías, después de haber terminado la segunda guerra mundial, y por supuesto, el inicio de la reconstrucción de Europa. Este fenómeno logra que la logística sea reconocida por las grandes economías y la noción de manejo de costos se introdujera dentro del concepto de la logística, configurándose como un esfuerzo relativamente simple. Después de 1955 se integró un nuevo elemento al concepto de logística esto gracias a que con la mercadotecnia se empezó a notar que la percepción de un cliente impactaba en las ventas, es así, que el concepto de servicios al cliente es el nuevo elemento de la logística. En los años 70’s comienza un interés respecto a las operaciones internas de las empresas, las nuevas tecnologías de la información hacen que muchos gerentes se enfoquen en desarrollar estrategias que mejoren la calidad de desempeño, partiendo de la obtención de las materias primas hasta el cliente final, generando una dirección que se centraba en la calidad y en las operaciones sensibles al tiempo. En los años 80’s se integran los movimientos de cero defectos de tal manera se comienza a medir y reportar el desempeño operacional. En 1985 el Council of Logistics Management (CLM) define la logística como “una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento, de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente”. (Díaz Quiroz & Sánchez Camacho, 2013)

Según Mora García, (2016) la logística es una actividad interdisciplinaria que vincula las diferentes áreas de la compañía, desde la programación de compras hasta el servicio postventa; pasando por el aprovisionamiento de materias primas; la planificación y gestión de la producción; el almacenamiento, manipulación y gestión de stock, empaques, embalajes, transporte, distribución física y los flujos de información.

La logística tiene como objetivo brindar los medios necesarios para satisfacer los requerimientos del cliente al menor costo, y la satisfacción de los clientes se cumple a través de la gestión de información, movimientos y almacenamientos eficientes de materiales desde la adquisición de materia prima hasta la entrega de productos terminados a los usuarios finales.

Sin embargo, en un entorno empresarial se requiere más que solo logística para mejorar la ventaja competitiva y rentabilidad de una cadena productiva o CS, ya que tradicionalmente se dice que la logística se encarga de trabajar en una compañía específica y la SCM en toda la cadena como tal.(Cano et al., 2015)

Iglesias López, (2018) señala que mejorar el rendimiento de la logística es el núcleo del crecimiento económico y la agenda de la competitividad, debido a que la formulación de políticas a nivel mundial del sector logístico es uno de los pilares importantes para el desarrollo, teniendo en cuenta que si existe ineficiencia logística reduciría los costos de comercialización y reduce el potencial de integración global, stock, empaques, embalajes, transporte, distribución física y los flujos de información.

Lamb et al., (2002) en su libro Marketing plantean que la logística es el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo. En la literatura científica, existe cierta confusión entre los términos de Logística Empresarial y Administración de la Cadena de Suministros (SCM: Supply Chain Management), derivándose de ello dos enfoques fundamentales. El primero, considera que ambos términos son conceptos iguales, mientras que el segundo, establece una diferencia radical entre ambos, al considerar la Administración de la Cadena de Suministros una filosofía de gestión y a la Logística una función empresarial con objetivos concretos. La Logística Empresarial, es un campo relativamente nuevo dentro de la dirección empresarial si se compara con otros como finanzas, ventas o producción. Sin embargo, desde hace muchos años se vienen realizando actividades logísticas (distribución, transporte, almacenaje). La novedad de este campo se centra en el tratamiento coordinado de estas actividades ya que en la práctica están estrechamente relacionadas (Cespón Castro, 2003). Los primeros conceptos de logística se referían a que cuando se almacena, se transporta y se distribuye una mercancía se forma una logística (Bonilla Pérez & Borroto Martínez, 2009). Para Castaño, (1998) la logística es una disciplina que tiene como misión diseñar, perfeccionar y gestionar un sistema capaz de integrar y cohesionar todos los procesos internos y externos de una organización, mediante la provisión y gestión de los flujos de energía, materia e información, para hacerla viable y más competitiva, y en últimas satisfacer las necesidades del consumidor final. Acevedo & Gómez, (2001) plantea: "La logística es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales,

que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente”.

Para Cespón Castro, (2003) la logística es un proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales, desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales.

En el criterio de los autores consultados existen algunas diferencias en cuanto a la definición del término logística, pero la generalidad coincide en que es un enfoque sistémico logrado desde el punto que se comienza en el suministrador y se termina por el cliente final. Mediante el análisis de estos criterios se puede definir que la logística es el proceso que garantiza las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales. Estas actividades deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados, con elevada competitividad. (Alba Betancourt, 2012)

## **1.2: Cadenas de Suministro**

La cadena de suministros es una de las herramientas de mayor uso en el campo de la ingeniería, debido a que a través del análisis de cada una de las etapas de la producción se pueden identificar las falencias en los procesos y propiciar decisiones óptimas para la solución de las mismas, donde se deben involucrar a todas las partes interesadas, que incluyen a los proveedores, clientes, personal de la organización, competidores, instituciones del Estado y la comunidad que se encuentre inmersa en el entorno empresarial. (Molina, 2015)

La cadena de suministro es como su nombre lo indica, la planeación, ejecución y control de las operaciones del suministro en cadena, esto en términos generales, porque en términos específicos es la integración de manera coordinada de diferentes procesos, entre ellos, el proceso de pedido, el ingreso de los bienes en el inventario, es decir, involucra desde los proveedores hasta la fecha y lugar de entrega a satisfacción de los productos a los clientes, por esto, el área o la persona encargada de adquisiciones cumple una función vital por ser el responsable de la circulación de la mercancía, a partir de la compra, la revisión y distribución hasta la entrega final. Toda empresa capaz de gestionar con eficacia su cadena de suministro

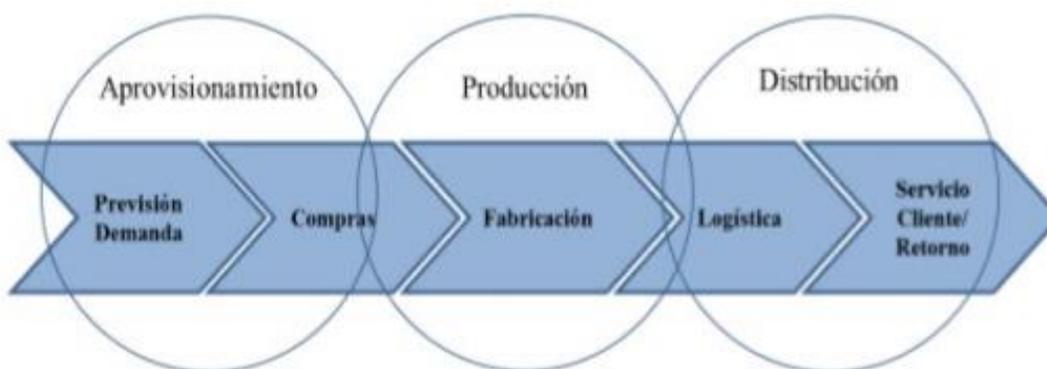
obtendrá una alta rentabilidad; a través de una cadena de suministro bien diseñada la empresa podrá adaptarse a los cambios en las necesidades de los clientes y mantendrá un equilibrio entre la generación de ingresos y el costo del producto final. ” (Díaz Quiroz & Sánchez Camacho, 2013)

Al pensar sobre la definición de cadena de suministros, existen algunos aspectos que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, la corriente de alimentación está formada por varias entidades, que forman un sistema complejo. En segundo lugar, las actividades que son implementadas en esas entidades deben ser tenidas en cuenta. Debido a estas actividades, puede ser activado el flujo de bienes y la atención al cliente en la cadena de abastecimiento. En tercer lugar, la cadena de abastecimiento o suministro debe ser tratada como un sistema entero, las relaciones por medio de las entidades deben ser consideradas, como la relación de interacción, relación de dependencia y de la oferta y demanda del producto acabado y servicio. Por tanto, la cadena de suministros se define como: el sistema de organizaciones, personas, tecnología, actividades, informaciones y recursos involucrados en el traslado de un producto o servicio desde el abastecedor al cliente. Las actividades de la cadena de suministros transforman los recursos naturales, materias primas y componentes en un producto acabado que se entrega al cliente final. No obstante, el concepto representa una red de organizaciones que trabajan en conjunto para controlar, gestionar y mejorar el flujo de materiales e informaciones de abastecedores para los usuarios finales. Como resultado, el término “red de abastecimiento” sería más apropiado, pero sin embargo no es el más ampliamente aceptado y usado. Independientemente de analizarlo como una cadena o como una red, uno de los factores más importantes de éxito para la cadena de abastecimiento es verla como una única entidad, no dispersa y dividida sobre límites funcionales y organizacionales. (Pinheiro de Lima et al., 2017)

El diseño de una cadena de suministro tiene como objetivo fundamental conformar un sistema logístico integrado de los recursos (objeto, medio y fuerza de trabajo) y de las actividades que garanticen el menor costo total posible y el máximo nivel de servicio al cliente, para lo cual se analizan las actividades claves y de apoyo de las empresas que componen la cadena las cuales deben trabajar de manera vinculada y no de manera individual como tradicionalmente se percibe. (Cabrera Cuba, 2009, p.9)

La administración de la cadena de suministros es la integración de diversos procesos del negocio y otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales que proporcionan productos servicios e informaciones que agregan valor para el cliente. Teniendo en cuenta los conceptos anteriores se demuestra la importancia que ha tomado la administración de la cadena de suministros dentro del mundo empresarial actual presentándola como un herramienta para la mejora de la gestión de la empresa, que hoy por hoy el mundo del mercado muestra una marcada competencia de cadenas contra cadenas de suministro y no como antiguamente se realizaba de empresa a empresa, concibiendo cadenas más eficientes y flexibles al cambio del mercado, minimizando el tiempo de entrega y los niveles de inventario que se planifican y maximizando los niveles de servicio al cliente final generando de esta forma beneficios para las empresas componentes. (Cabrera Cuba, 2009, p.10)

En la figura 2, se muestra un modelo de cadena de suministro mostrando la integración durante las etapas de aprovisionamiento, producción y distribución.



**Figura 1.2:** Modelo de Cadena de Suministro.

**Fuente:** Tomado de Gestión de cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto y eficiencia por García Anduiza, (2016)

### 1.3: Gestión de Cadenas de Suministro

La gestión de las cadenas de suministro (GCS) ha emergido en la actualidad como una nueva etapa de la gestión de los sistemas logísticos en las empresas. Al interpretar los enfoques para

definir qué es la gestión de la cadena de suministro, pueden ser clasificados en tres categorías o tendencias: como una filosofía de gestión, como la implementación de una filosofía de gestión y como una serie de procesos de gestión. (Mentzer et al., 2001)

La GCS en inglés denominada como Supply Chain Management (SCM) también conocida con los conceptos de gestión de cadena de abastecimiento o aprovisionamiento, se ha originado a raíz del cambio en las condiciones de competencia y mejora que enfrentan las empresas. Algunas como el cambio tecnológico, reducción del ciclo de vida de los productos, calidad total e integración de mercados más globalizados, son factores que las motivan a alcanzar un mejor manejo de gestión de todos sus procesos desde la planificación, compras o adquisiciones, producción hasta la distribución. (Portugal Vásquez, 2016)

La GCS se muestra como una alternativa para las organizaciones que deben enfrentarse a la gran competencia en el mercado, mismo que ha obligado a realizar cambios sustanciales en la manera como se diseñan y se administran las cadenas de suministro, con el objetivo de lograr su óptimo nivel. Las dos concepciones sobre cadena de suministros asumen que cada uno de los elementos que la conforman, dependen del uso de tecnología, redes de colaboración y la adecuada administración tanto para productos y servicios. (Comas Rodríguez et al., 2020)

La administración de la cadena de suministro es la planeación, organización, ejecución y control de las actividades de la CS con el objetivo de crear redes de valor, construir una infraestructura competitiva, al aprovechar la logística alrededor del mundo, sincronizar el suministro con la demanda y medir globalmente el desempeño. Esto significa transformar la cadena en un proceso óptimo y eficiente que satisface las necesidades del cliente, donde la eficacia de toda la cadena es más importante que la eficacia de cada departamento individual, por lo que es de suma importancia el desarrollo y aplicación de nuevos enfoques y herramientas que permitan mantener y mejorar esa gestión. (Rivera Martín, 2018, p.13)

Rivera Martín, (2018) la gestión de la cadena de suministro, como todo sistema de gestión logística, busca reducir los tiempos de ejecución de las actividades del sistema y los niveles de inventario que se generan en el mismo. Sin embargo, dicho sistema posee características propias -las cuales constituyen ventajas- que hacen que se diferencie de otros sistemas de gestión logísticos conocidos como el Sistema Tradicional y el de la Planificación de las Necesidades de Distribución [Distribution Requirement Planning (DRP)]. Existen características básicas que las diferencian de otros sistemas de gestión logísticos, como:

- Mejor comunicación entre proveedores y clientes.
- Enfoque en sistema para dirigir la cadena de suministro como un todo.
- Búsqueda de la integración de procesos. Orientación estratégica hacia esfuerzos cooperativos, para sincronizar capacidades operacionales dentro y entre firmas.
- Toda la cadena comparte riesgos y premios.
- Se comparte información.
- Considera no solo las actividades relacionadas con el flujo material sino, en general, todas las funciones empresariales.
- Es un sistema de mejora continua.

La gestión eficiente de una cadena de suministro depende, entre otros parámetros básicos, del conocimiento de su grado de complejidad. Se estableció tres tipos de cadena de suministro, en función de su complejidad, extensión o alcance. Estas son: directa (incluye una organización, un proveedor y un cliente), extendida (cuando existen, además de lo anterior, proveedores de proveedores y clientes de clientes) y compleja (cuando a una cadena de suministro extendida se le incluyen otras funciones involucradas como terceras partes). (Rivera Martín, 2018, p.14)

#### **1.4. Servicios Portuarios**

Se entiende por servicios portuarios todos aquéllos relacionados con la actividad portuaria. Sin embargo, se consideran servicios portuarios en sentido estricto aquéllos que la Ley 271 1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (Ilin, 2019)

Jefatura del Estado (1992), determina que han de ser prestados por las autoridades portuarias, bien directamente o bien indirectamente a través de un sistema de contratación administrativa.

El artículo 108 del TRLPEMM (Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante) define a los servicios portuarios como las actividades de prestación que, siendo desarrolladas en el ámbito territorial de las Autoridades Portuarias, resultan necesarias para la explotación de los puertos y están dirigidas a conseguir que las operaciones de tráfico marítimo se realicen en condiciones de seguridad, eficiencia, regularidad, continuidad y no discriminación.

Según el artículo 66 de la Ley 27/1992, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, son servicios portuarios las actividades de prestación que tiendan a la consecución de los fines que a las Autoridades Portuarias se asignan por dicha Ley y se desarrollan en su ámbito territorial. En todo caso tendrán este carácter los siguientes:

- a) El practicaje.
- b) El remolque portuario.
- c) La puesta a disposición de los buques de las zonas de fondeo y la asignación de puestos de fondeo.
- d) El amarre y desamarre de los buques, atraque y, en general, los que afecten al movimiento de las embarcaciones.
- e) El accionamiento de esclusas.
- f) La puesta a disposición de espacios, almacenes, edificios e instalaciones para la manipulación y almacenamiento de mercancías y vehículos y para el tránsito de éstos y de pasajeros en el puerto.
- g) La puesta a disposición de medios mecánicos, terrestres o flotantes para la manipulación de mercancías en el puerto.
- h) El suministro a los buques de agua y energía eléctrica y de hielo a los pesqueros.
- i) La recogida de basuras y la recepción de residuos sólidos y líquidos contaminantes procedentes de buques, o artefactos flotantes.
- j) Los servicios contra incendios, de vigilancia, seguridad, policía y protección civil portuarios.
- k) Las labores de carga, descarga, estiba, desestiba y transbordo de mercancías objeto de tráfico marítimo en los buques y dentro de la zona de servicio portuaria.
- l) La señalización marítima en el ámbito geográfico que se asigne a la Autoridad Portuaria.

La prestación de los servicios portuarios podrá ser realizada directamente por las Autoridades Portuarias o mediante gestión indirecta por cualquier procedimiento reconocido en las leyes, siempre que no implique ejercicio de autoridad.

La Ley 48/2003, asimismo, considera que son servicios portuarios las actividades de prestación de interés general que se desarrollan en la zona de servicio de los puertos, siendo necesarias para la correcta explotación de los mismos en condiciones de seguridad, eficacia, eficiencia, calidad, regularidad, continuidad y no discriminación.

La Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general clasifica los servicios portuarios en tres grandes grupos, los servicios generales del puerto, cuya prestación se reserva a la Autoridad Portuaria, los servicios básicos, que se prestan en régimen de competencia, sin perjuicio de lo previsto en esa ley para el servicio de practica, y los servicios comerciales, servicios portuarios o no portuarios que pueden desarrollarse dentro de la zona de servicios del puerto y que no están incluidos en ninguno de los dos grupos anteriores.

El transporte marítimo es el medio más usado en operaciones de comercio internacional debido a los grandes avances tecnológicos en el sector, estos se han dado en función de las necesidades del mercado internacional permitiendo el desarrollo de buques con mayor capacidad y tamaño sumado a la evolución del contenedor facilitando el transporte de bienes debido a que este se ha caracterizado por adaptarse a la mayoría de las mercancías. Por tanto, el transporte marítimo actualmente, es considerado el más seguro, con mayor capacidad de carga, el más flexible en cuanto a los productos y el que representa menor costo. (Ilin, 2019)

En ese sentido, como parte de los cambios que ha tenido el transporte marítimo, las sociedades portuarias también se han configurado en aras de estar a la vanguardia del comercio internacional, donde no sólo se realizan operaciones de cargue, descargue y envío de mercaderías sino también procesos de transformación y ensamble; igualmente, han adquirido otras particularidades como volverse centros de distribución intermodal, constituirse como nodos de transporte marítimo y caracterizarse por prestar servicios logísticos integrados. De manera que la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus siglas en inglés) clasifica los puertos para distinguirlos, como se menciona en el artículo Fifth and Sixth Generation Ports (5GP, 6GP) – Evolution of Economic and Social Roles of Ports, por los resultados en rendimiento, sistema de gestión y efectividad portuaria como centro de suministro para crear valor agregado e innovación. (Kaliszewski, 2018)

Clasificación de los puertos:

Esta clasificación de los puertos está dada por:

1. Primera Generación. De acuerdo con Batlle Pi (2015): En la primera generación, previa a los años 60, los puertos operaban de manera aislada, actuando como una simple interfaz o conexión entre el espacio terrestre y el transporte marítimo. Las actividades que le correspondían al puerto simplemente eran la transferencia de carga de la nave al muelle y viceversa, en un simple espigón. De esta manera, el puerto permanecía desligado de las actividades comerciales y de transporte, así como de otras necesidades de los usuarios.
2. Segunda Generación. Hacia los años 60s y 70s, estos puertos además de incluir las anteriores características, se adaptaron para proveer nuevos servicios, incorporando, según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), la recepción de materias primas importadas por transporte marítimo dirigidas a parques industriales ubicados en los puertos para desarrollar transformaciones en el interior de estos permitiendo que estos puertos empezaran a funcionar como un nodo, donde confluyen varias redes de transporte. (*Port Marketing and the challenge of the third generation of ports*, 1992)
3. Tercera Generación. Según el Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques de la Universitat Politècnica de Catalunya (2004), los puertos de tercera generación aparecen: Después de los años ochenta y hasta nuestros días. A la carga general y a la de productos a granel, se añade el hito revolucionario de la contenerización. El puerto pone su punto de mira en el comercio como centro de transporte multimodal y plataforma logística. Ello va a implicar una ampliación de sus funciones: distribución de la carga, impulso logístico, apertura de nuevos canales de información, conexión intermodal y aparición de un nuevo concepto de puerto, el puerto seco 7, como rampa de lanzamiento para la distribución de productos en enclaves geográficos.
4. Cuarta Generación. Se empieza a hablar sobre esta clasificación hacia el año 2000, estos se caracterizan por disponer sistemas tecnológicos más avanzados en cuanto a plataformas de comunicación para la conexión entre los distintos componentes del sistema logístico portuario. También, son conocidos como puertos en red debido a la colaboración con otras sociedades portuarias lo que repercutió en que estos procesos se realicen más eficientemente y adquieran más importancia en la cadena de suministro internacional (Barcelona, 2012)

5. Quinta Generación. Esta clasificación portuaria surgió a partir del año 2010, se caracteriza por detallar aquellos puertos que manejan grandes volúmenes de mercancía, consumo y producción, estos se transforman en núcleos pues a través de redes, convergen y transitan no sólo mercaderías sino también información, conocimiento y recursos tecnológicos de otros sistemas portuarios. Por esta razón, se crean integraciones entre las sociedades portuarias mediante redes telemáticas donde se realizan trabajos colectivos, como el diseño de estrategias que beneficien a los actores de la cadena logística.

Como consecuencia de la conformación de estas comunidades se crea el concepto sobre logística colaborativa que según Langley (2002) citado por Yuva, (2002), en el artículo Give and Take Collaborative Logistics: Building a United Network, se considera como «el proceso por el cual las estrategias y decisiones logísticas son desarrolladas a través de la colaboración entre y con los usuarios y proveedores de los servicios logísticos». Este último es el principal enfoque de la logística colaborativa, tanto las decisiones que se toman respecto a los procesos logísticos como aquellas estrategias que se implementan en una cadena de suministro, van encaminadas en satisfacer necesidades que poseen los usuarios mediante la reducción en el tiempo de transporte y servicios que se adaptan a cada uno.

Los puertos de quinta generación además de emplear procesos de logística colaborativa también cuentan con sistemas de información armonizados, cuyo propósito es mantener actualizados a los agentes portuarios en índices técnicos y de operación, propiciando la planificación de medidas que conciernen al desarrollo del puerto e igualmente el fortalecimiento de las relaciones entre estos, creando así una sinergia entre las actividades portuarias. En ese sentido, en estos puertos se incentiva la cooperación con operadores de transporte multimodal con el objetivo de reducir costos y de cambiar la esencia de los puertos tornándose más competitivos en el transporte marítimo. (Kaliszewski, 2018)

### **1.5: Logística portuaria:**

La Logística se define como el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución al menor costo y en el menor tiempo. Los puertos son empresas que forman parte del sistema integrado de la cadena logística global e interfaces entre los distintos modos de transporte que promueven el desarrollo y la competitividad de los países. Donde las mercancías no solamente están en tránsito sino que también son manipuladas y distribuidas, y en algunos puertos son

manufacturadas. Así, tanto para el importador o exportador, el puerto pasa a ser un socio de negocio, puesto que el eficiente manejo de la carga y la reducción de tiempos de espera, facilita el ciclo económico de dichas empresas. No sólo eso, sino que influyen fuertemente en los costos finales de venta y calidad de sus productos, que en gran medida determinarán el éxito de un negocio. En los puertos se desarrollan operaciones y actividades, que de forma planificada y ordenada conllevan al cumplimiento de su objetivo, cual es, la eficiencia y satisfacción de sus usuarios con el fin de obtener mayor rentabilidad. La eficiencia de un puerto, no solo se basa en la disponibilidad o adquisición de infraestructuras, superestructuras y equipamiento adecuado, sino también en la implementación de buenos sistemas de comunicación. En este sentido la logística portuaria se puede definir como la estrategia de funcionamiento de un puerto, con la infraestructura necesaria para la llegada y atraque de buques, descargue, cargue, almacenamiento, transporte y distribución de mercancías. (Paredes Morato, 2010, p.13-14)

El Departament Ciència i Enginyeria Nàutiques (2004) aclara que la modernidad de los puertos se estructura hacia la logística, mejorando su infraestructura marítima y de transporte, y la generalidad de sus servicios, que la economía mundial apela por los puertos como centros de distribución y servicios de valor añadido y que la ampliación de las actividades portuarias alcanza a la industria, el comercio y la Administración. Que la revolución de la logística en los puertos demuestra su influencia en el sentido global de la economía.

Señala además que en un mundo donde lo más rentable es fabricar, trasportar al punto de consolidación y de ahí distribuir la mercancía a los diferentes puntos de conexión directa con el consumidor, es preciso disponer de una red de transporte rápida, eficaz y competitiva. La prontitud en el traslado de las mercancías combina los diferentes modos de transporte posibles en el recorrido solicitado, de manera que el transporte sea veloz y económico.

Para conseguir la eliminación de almacenamientos, se necesita un sistema de transporte e información eficaz del mismo que evite la acumulación de existencias innecesarias. Los puertos nunca deben actuar como un cuello de botella, sino que han de facilitar al máximo la disponibilidad de las mercancías.

Los puertos también sufren el acoso de acelerar al máximo el paso de las mercancías por los mismos, teniendo en cuenta las exigencias medioambientales y las regulaciones laborales de la zona.

En la actualidad, los puertos han ampliado sus funciones tradicionales a las actividades logísticas y se han establecido como ejes del transporte multimodal.

La Organización Mundial de Comercio menciona que Los Recintos Portuarios (RP) son considerados como los Activos Logísticos estratégicos más relevantes. Estadísticamente, considera que el 80% de las mercancías que se comercializan en el mundo se mueven por vía marítima a través de los puertos que permiten la operación de dicho intercambio. Dichos Recintos están provistos de espacios de aguas tranquilas, permitiendo la conectividad entre los medios marítimos y terrestres mediante tres zonas de acceso, zona terrestre, de maniobras y de enlace; siendo la zona terrestre la que está integrada por muelles ubicados en las diferentes terminales con las que cuenta cada puerto comercial con base a su vocación en los diferentes tipos de mercancías (gráneles, líquidos, vehículos, carga general, refrigerada y contenedores, entre otros). En la zona de enlace se encuentran las superficies e instalaciones que permiten el acceso, circulación, estacionamiento y operación de los modos de transporte terrestre de carga, así como las destinadas al almacenamiento de transferencia de mercancías operadas, tanto de importación como de exportación, comprendiendo los circuitos de reconocimiento aduanero, bodegas fiscalizadoras y oficinas de las distintas autoridades, servicios y actores privados que actúan dentro del recinto portuario.

La Ley Aduanera en sus artículos, 14 y 34, (2015), establecen que, estos Recintos tienen como funciones operativas la inspección, control, reconocimiento y despacho de mercancías de exportación. Este último se encarga del control y registro de mercancías que entran y salen del puerto, y que son distribuidas a diferentes partes del país. El encargado de realizar dicho proceso es el operador del módulo de primera selección.

Las funciones que debe realizar se encuentran especificadas dentro de un manual operativo, que establece de manera clara el procedimiento para el despacho de dichas mercancías, y que se fundamenta dentro de la Leyes Aduaneras correspondientes, (Benítez López, 2016) menciona que Las mercancías presentadas ante el módulo conocido también como semáforo fiscal, son de vital importancia puesto que en él se determina si debe o no practicar el reconocimiento aduanero, es decir; la revisión documental y el examen físico de las mercancías de importación, así como de sus muestras para allegarse de elementos que permitan a las autoridades aduaneras precisar la veracidad de lo declarado. En un entorno cada vez más competitivo y con el crecimiento desmedido de este sector, sería oportuno que

las obras o instalaciones que posibilitan el enlace entre los nodos de acopio, producción y consumo para satisfacer los requerimientos de las cadenas de suministros, que interactúan entre ellos, utilizando modos de transporte y el apoyo de instalaciones y terminales especializadas donde se materialicen los movimientos de cargas intermodales mediante procesos de transferencia, trasbordo, ruptura y trasvase de las mercancías permitan, a cada país soportar el volumen creciente de intercambios de comercio exterior.

La tendencia actual a nivel mundial indica que se intensifica la competencia entre puertos, líneas navieras, transportistas, prestadores de servicios, o cualquier otro elemento de la cadena de suministro, debido a la fuerte concentración de la demanda en pocas y grandes navieras. Esta situación está derivando, cada vez más, en una competencia entre cadenas logísticas obligando a los puertos a mejorar tarifas y a aumentar la eficiencia en su operación. Todo esto fuerza a tener una visión integral de la cadena logística, donde todos los eslabones que conforman la ruta de suministro deben funcionar de manera eficiente. Por lo tanto, es preciso ampliar y cambiar los parámetros tradicionales con que se mide la eficiencia y productividad portuaria. La eficiencia ya no solo puede tener en cuenta los elementos de manejo físico de las mercancías, sino que compromete e incentiva la eficiencia con otras partes de la cadena, entre ellas, las agencias navieras. Todo ello persigue el objetivo de lograr una mejor cadena de suministro para el movimiento nacional, regional y global de contenedores. (Amago Castellanos et al., 2022)

Benítez López (2016) considera que la función logística de los puertos en el transporte marítimo está notablemente influido por dos nodos operativos cada vez más importantes: los puertos y las Zonas de Actividades Logísticas. Lejos de operar de manera independiente entre sí, ambos espacios apuntan, en la actualidad, a conectarse de manera más fluida, con el objetivo de agilizar las operaciones y aportar un mayor valor agregado al movimiento general de las cargas. La saturación de comunicaciones tanto terrestres como aéreas, son las causas prioritarias que han impulsado el desarrollo y modernización de los puertos marítimos en distintas partes de los continentes, incentivando la intermodalidad de estos en los servicios, Moliner Tena et al., (2004), afirma que no existe sistema logístico que pueda simultáneamente maximizar el servicio al cliente y minimizar los costes de distribución. Prestar el máximo servicio a los clientes supone un gran volumen de existencias, un transporte rápido y múltiples almacenes, factores todos ellos que incrementan los costes de la distribución.

Es por ello que Sánchez & Doerr (2006) menciona que de esta manera la actividad de los puertos, se destaca por su importancia económica e impacto en el transporte marítimo, y por esta razón, se encuentra conminada a proveer servicios sobre una base internacionalmente competitiva., Camaño (2009), propone el puerto libre como alternativa para los servicios logísticos en la mejorar de la desaduanización de mercancías, mejorando los costos que estas causan en los tiempos de respuesta y transporte, Martínez (2010) considera que a pesar de ser una de las vías más lentas para transportar mercancías, hoy en día hay que tomar en cuenta que la mayoría de las navieras ya utilizan contenedores, los cuales se encargan de facilitar este proceso.

(Valdéz Figueroa & Pérez, 2020)Castro (2010) destaca que en los últimos años las aduanas han sufrido grandes procesos de modernización, trayendo como consecuencia la mejora de algunos métodos para el control de mercancías, agilización de trámites y flujo comercial entre los países que intercambian operaciones de comercio exterior. Guash (2011) toma en cuenta que la logística se ha convertido en un elemento crucial para la competitividad y el rendimiento económico dentro de un contexto global y creciente de América Latina y el Caribe.

En las últimas dos décadas los países de América Latina y el Caribe con el objetivo de reducir los costos logísticos y el tiempo asociado a los trámites aduaneros, se han emprendido importantes esfuerzos para avanzar en la digitalización de los procesos de la logística portuaria, como también para avanzar en la facilitación del comercio. Buena parte de estas iniciativas, se concentran en dos tipos de desarrollos: las Ventanillas Únicas de Comercio Exterior (VUCEs) y los Sistemas de Comunidades Portuarias (Port Community System, PCS). Las Ventanillas Únicas de Comercio Exterior son plataformas tecnológicas que buscan integrar en un único portal o punto de acceso todos los trámites vinculados a las operaciones de importación, exportación y tránsito de mercancías, lo cual muchas veces demanda importantes cambios en las normativas de comercio exterior no tan solo para simplificar los procesos, sino también para posibilitar el uso de medios electrónicos sin menoscabar los controles, la seguridad y la concepción funcional de los organismos intervinientes. Un Port Community System (PCS) por su parte, es una plataforma tecnológica que permite el intercambio transparente y seguro de información entre actores públicos y privados con el fin de mejorar la posición competitiva de la logística portuaria, incluyendo su conexión con el hinterland, transportistas terrestres, operadores de logística urbana y usuarios/destinatarios finales. Para ello integra una serie de tecnologías para la captura, procesamiento, optimización y

transferencia de información compartida en tiempo real entre los miembros de la comunidad. (Valdéz Figueroa & Pérez, 2020)

### **1.6: Puertos Inteligentes**

Los Smart Ports o Puertos Inteligentes es un término que aún no posee una definición precisa fruto de la novedad de esta terminología.

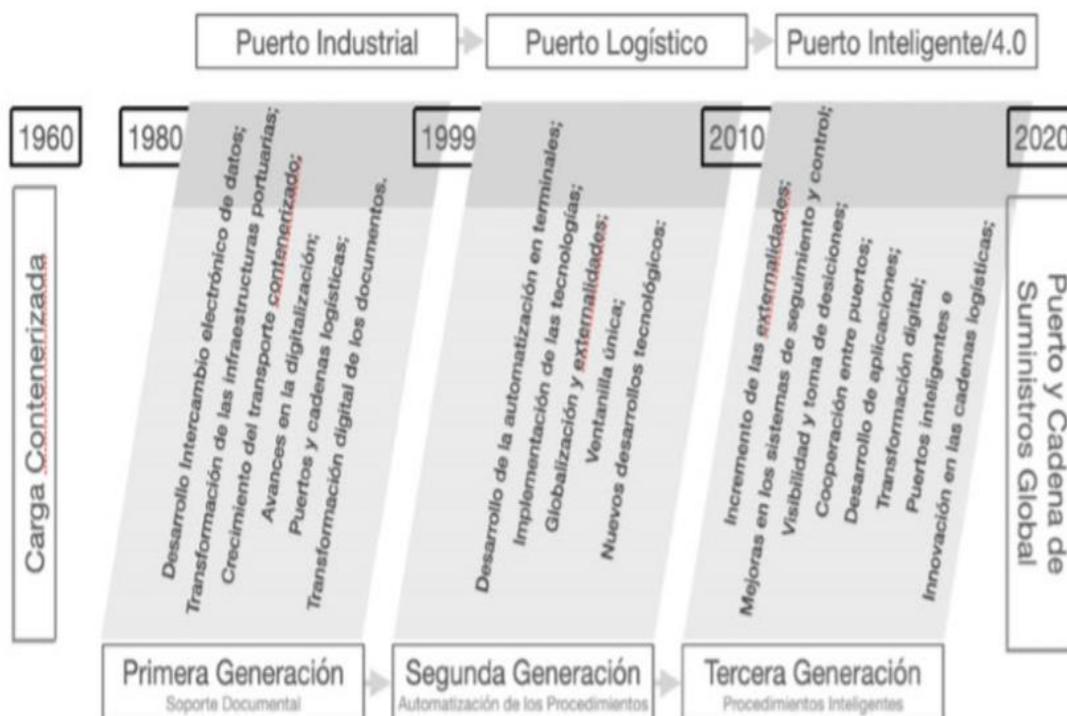
El término Smart Port se basa en la utilización de las nuevas tecnologías para transformar los servicios portuarios tradicionales en servicios interactivos y dinámicos, de forma que sean más eficientes y más transparentes. El objetivo es satisfacer las necesidades y requerimientos de clientes y usuarios, al tiempo que se incluyen como pilares fundamentales, por un lado, la sostenibilidad del complejo portuario desde el punto de vista medioambiental, y por otro la orientación del puerto hacia la ciudad y el ciudadano, con espacios y servicios de calidad. (Jardas et al., 2018)

En el ámbito comercial Acciaro et al., (2020), una mayor eficiencia en la logística del transporte marítimo y una mejora en la sincronización de los tráficos y la gestión de las mercancías tendrán una gran repercusión en el precio final del producto, traduciéndose también en una mayor rentabilidad comercial.

Para definir la visión futurista de los puertos inteligentes, se debe comenzar analizando por una identificación en cuanto a la utilización de tecnologías de carácter digital lo que permite comprender y atender las necesidades básicas del puerto en cuanto a su cadena de valor. De tal manera que el conjunto de diferentes sistemas que interconectados entre sí, y funcionando de manera simultánea y ordenada, recrean una empresa de carácter virtual que gestiona todas las necesidades portuarias, lo que permite determinar que un puerto es un sistema complejo, donde no es suficiente con conocer como cada una de las entidades individuales funcionan, sino que también es necesario comprender las relaciones entre todas esas entidades para comprender el sistema, de tal manera que cada conjunto de acciones interconectadas, permite que haya un correcto funcionamiento de las diferentes actividades que en él se realizan. (Canchila Salazar & España Vargas, 2022, p.20-21)

Para dar respuesta a problemas medioambientales de las instalaciones portuarias, una primera solución tiene su punto de partida en la implementación de los puertos verdes, junto con un cambio de paradigma de los puertos inteligentes (Smart Ports). Con los nuevos modelos las

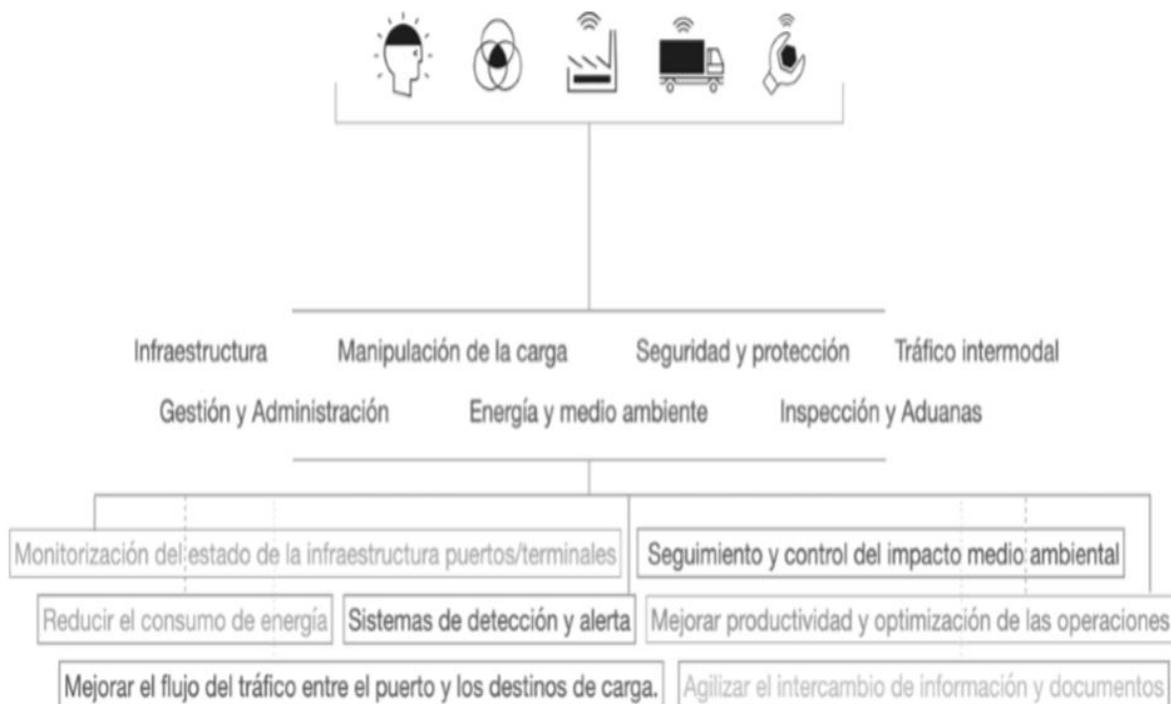
autoridades portuarias tratan de comprometer las actividades con las estrategias para un desarrollo más sostenible. Los puertos verdes incorporan las innovaciones de los modelos portuarios anteriores, junto con las soluciones medioambientales y tecnológicas innovadoras. El concepto de infraestructura inteligente se deriva en su aplicación de un sistema interconectado de tecnologías de la comunicación e información que integran entre otros el internet de las cosas. Conceptualmente, permite simplificar la gestión de los procesos y mejora la calidad en la gestión portuaria con un interés particular en la sostenibilidad y la conservación del medioambiente. Por lo cual, podemos tener una simbiosis entre la instalación portuaria su área costera y fluvial de influencia, además de los diferentes elementos que integran las cadenas logísticas en un ecosistema estratégicamente regulado. Los puertos inteligentes buscan soluciones a los problemas ambientales, en particular en lo que a la gestión de las emisiones atmosféricas y respondiendo a la necesidad de reducción de las misma. Los puertos inteligentes tratan de disminuir las emisiones reduciendo los tiempos de la operativa portuaria y de los combustibles alternativos en los buques. Por otro lado, se trata de activar el uso de energías renovables, junto con los relacionados con la gestión de los residuos. (Peral Moyano & Alcaide, 2021, p.2237-2238)



**Figura 3:** La transformación digital en los puertos y terminales.

**Fuente:** Tomado de Elementos para un desarrollo sostenible por (Peral Moyano & Alcaide, 2021)

El crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías está llevando a al sector a revolución tecnológica, mediante el uso de tecnologías emergentes como el uso de drones, robots y sistemas autónomos, Internet de las Cosas, Cloud Computing, Big Data, Realidad Aumentada, Machine Learnig, etc (Yang, Zhong, Yao, Yu, Fu & Postolache, 2018; Acciaro, Renken & El Khadiri, 2020; Molavi, Lim & Race, 2020). Sin embargo, podemos encontrar una importante brecha tecnológica entre los diferentes actores del mismo sector. Por otro lado, estas tecnologías deben resolver problemas de predicción basados en datos reales, donde las técnicas de predicción y algoritmos deberán determinar los valores o indicadores de referencia. Los puertos tienen como reto crear una comunidad inteligente y conectada mediante el uso de las nuevas tecnologías (Aydogdu & Aksoy, 2015; Taih-cherng, Wu & Chen, 2013; Heilig, Schwarze & Voß, 2017). La digitalización del sector favorece el desarrollo de cadenas logísticas sostenibles, integradas y competitivas (Panayides & Song, 2009; Rodrigue, Slack & Comtois, 2017). Además de activar la demanda de servicios, minimizando las posibles externalidades. Sin embargo, no siempre resulta de interés para el regular, los beneficios medio ambientales y sociales están por determinar, junto con la falta heterogeneidad de los sistemas entre los diferentes actores (Kumar & Hoffmann, 2002; Hofmann & Rüsçh, 2017). Por lo cual, los puertos, terminales, equipos, y sus actores deben estar dispuestos a compartir información en una plataforma común y, salvar los posibles riesgos de la digitalización.



**Figura 4:** La cadena de suministros y la digitalización.

**Fuente:** Tomado de Elementos para un desarrollo sostenible por (Peral Moyano & Alcaide, 2021)

La digitalización proporciona a las empresas del sector una nueva forma de diseñar su gestión de la cadena de suministro de servicios, que puede permitir a las empresas responder a los nuevos requisitos medioambientales y de los clientes, además de otras expectativas de mejora de la eficiencia en términos de productividad. Los nuevos modelos en las cadenas de suministro tienen como referente el intercambio de información y la transparencia, lo que permite ofrecer servicios más adecuados al perfil de los usuarios.

# *Capítulo III*

## **Capítulo II: Análisis del proceso de Compra en la cadena de suministro de Combustibles de Cienfuegos.**

### **Introducción**

En el proceso de planificación y gestión de una CS, la etapa del diagnóstico o análisis representa el elemento principal debido a que a partir del mismo permite un intercambio de información entre los diferentes sectores que forman parte del proceso de compra del producto y además se construyen las bases para su proceso de articulación e integración.

A partir de la revisión bibliográfica realizada en el marco teórico referencial se hace necesario dar respuesta al problema científico planteado en este trabajo. De lo anterior se deriva que el objetivo de este capítulo consiste en caracterizar la cadena de suministro en cuestión y el proceso objeto de estudio.

A continuación, se describe la CS de Combustibles de Cienfuegos.

### **2.1 Caracterización de la cadena de suministro de combustibles en Cienfuegos.**

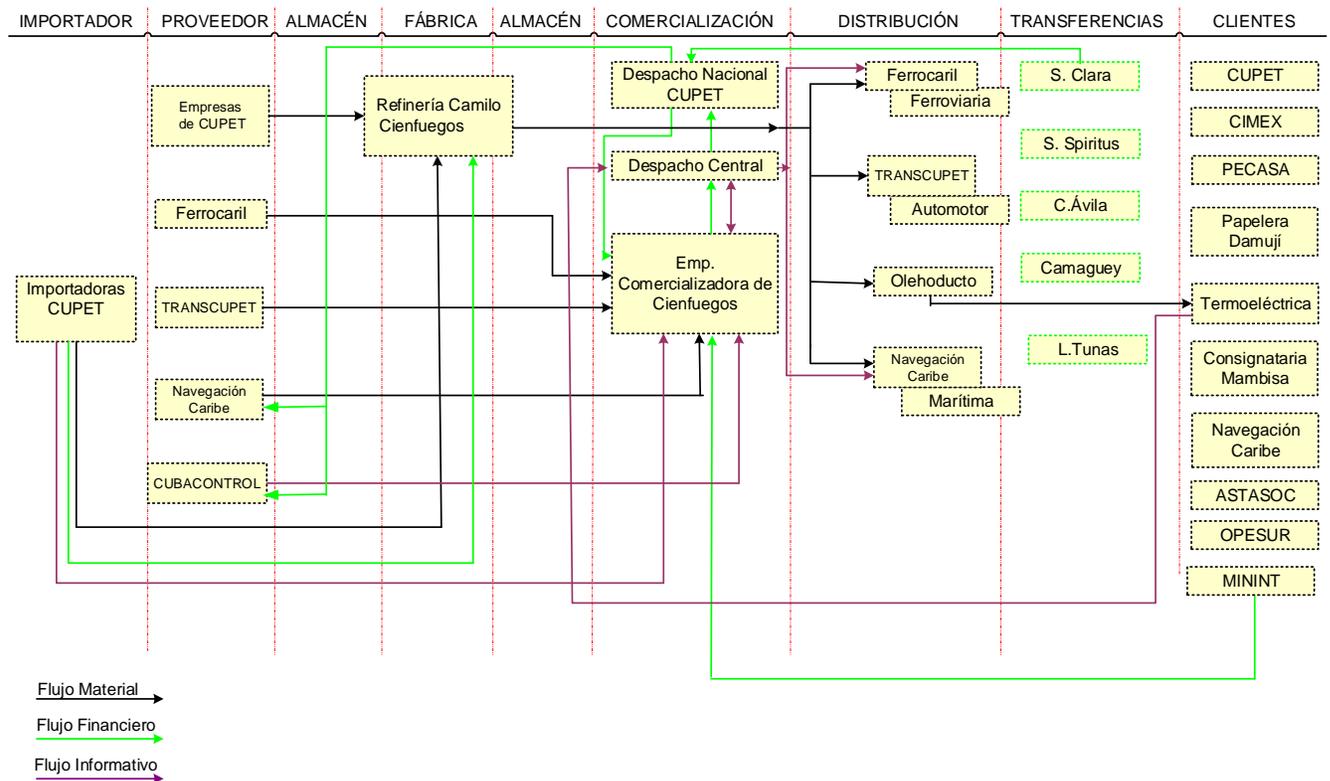
Teniendo en cuenta la Cadena de Suministro descrita por el Supply Chain Council, (2016) denominada SCOR, con los cinco procesos que se replican en cada una de las tres partes, Empresa, Proveedor y Cliente, se pueden identificar procesos, tareas o etapas de la CS que son:

- **Planificación o Previsión de la demanda:** La estimación de la demanda de los clientes y la planificación de los suministros se incluyen en este paso. Los elementos incluyen equilibrar los recursos con los requisitos y la determinación de la comunicación a lo largo de toda la cadena. Además, la planificación tiene en cuenta las reglas internas de la empresa para mejorar y medir la cadena de suministros eficientemente.
- **Aprovisionamiento o Compras:** En este paso se describe la infraestructura de abastecimiento y adquisición de material. Se trata sobre cómo manejar el inventario, acuerdos y rendimiento de proveedores. También trata sobre cómo manejar los pagos a proveedores, cuándo recibir, verificar y transportar.
- **Fabricación o Producción:** Se incluyen las actividades de producción, empaquetado, pruebas de producto y la entrega, teniendo en cuenta los distintos tipos de proceso de producción, ya sea por pedido o contra stock.

- **Suministro o Distribución:** El suministro o distribución incluye la gestión de pedidos, almacenaje y transporte. También se incluye la recepción de pedidos de clientes y facturación del producto una vez que se haya recibido. Este paso implica la gestión del inventario de producto terminado, el transporte, los ciclos de vida del producto y los requisitos de importación y exportación.
- **Retorno o Devolución:** Todos aquellos productos que por error, calidad o falta de demanda tiene que retornar a la empresa conforman las devoluciones. Su retorno implica una gestión del inventario de devoluciones, el transporte y los requisitos reglamentarios.

La CS de combustibles de Cienfuegos **fig.2.1** está compuesta por 3 importadoras (**CUBAMETALES, ENERSA y COREIDAN**) pertenecientes a la empresa **Cuba Petróleo(Cupet)** son los compradores externos o importadores en la CS, la empresa Cupet constituye el principal proveedor mediante sus empresas comercializadoras distribuidas en todo el país con sede principal en la capital, además existen otros proveedores como **Transcupet, Cubacontrol, Navegación Caribe y Ferrocarriles Cuba**, que se encargan de suministrar además de combustibles otros productos y bienes necesarios para el correcto funcionamiento de la CS. La Refinería de Cienfuegos es la encargada del almacenaje y procesamiento del crudo para la obtención de los derivados para su posterior comercialización de la que se encarga la empresa Comercializadora con y sus despachos centrales y nacionales. La distribución es realizada por diferentes vías, la ferroviaria de la que se encarga Ferrocarriles Cuba, automotor, de la que se encarga Transcupet, marítima, por Navegación Caribe y por vía oleoducto hacia la Termoeléctrica de Cienfuegos. También se realizan transferencias hacia las provincias de la región central, dígame Santa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey y Las Tunas y los clientes son la propia empresa Cupet, CIMEX, PECASA, Papelera Damují, Termoeléctrica de Cienfuegos, Consignataria Mambisa, Navegación Caribe, ASTASOC, OPESUR, MININT.

El objetivo principal de la CS es lograr niveles de eficiencia que permitan ofertar productos que respondan a las exigencias de los clientes en cuanto a precios, calidad y garantía de los suministros en tiempo y forma, que permitan satisfacer las demandas de los mismos.



**Fig.2.1: Cadena de Suministro Fuente: Elaboración Propia**

### 2.1.1 Principales actores que integran la cadena.

Los principales actores que integran la cadena son:

**La empresa Cupet** representa a la Unión Cuba-Petróleo en negociaciones y asociaciones con entidades extranjeras, tanto en corriente arriba como corriente abajo. Ejecuta las operaciones de Comercio Exterior relacionadas con la importación y exportación de bienes y servicios, para la industria petrolera cubana a través de las importadoras.

**Las empresas CUBAMETALES, ENERSA y COREIDAN** ejecutan las operaciones relacionadas con la importación del crudo teniendo en cuenta el PTE, siendo los compradores externos e importadores dentro de la cadena, así como el fletador.

**La Refinería de Cienfuegos** tiene la función de procesar el crudo y además en sus muelles se encarga de recepcionar y entregar petróleo crudo y sus derivados desde y hacia los Buque Tanques (BTKS) y patanas a través de ST o mangueras, además se despacha combustible para consumo de los BTKS y se recibe aguas oleosas. También realiza la función de Comprador en el proceso de Compra de la cadena de suministro de combustible de Cienfuegos.

**La Empresa Comercializadora de Combustibles** subordinada a la Unión Cuba Petróleo (Cupet), perteneciente al Ministerio de Energías y Minas (MINEM) realiza la función de mediador entre las importadoras pertenecientes a la empresa Cupet y la Refinería de Cienfuegos cumpliendo con la función de vendedor en el proceso de Compra de la cadena de suministro de combustible de Cienfuegos.

### 2.1.2 Productos en la CS de Combustibles

Los principales crudos que se importan y productos que comercializa la empresa se presentan en la **tabla 2.1**

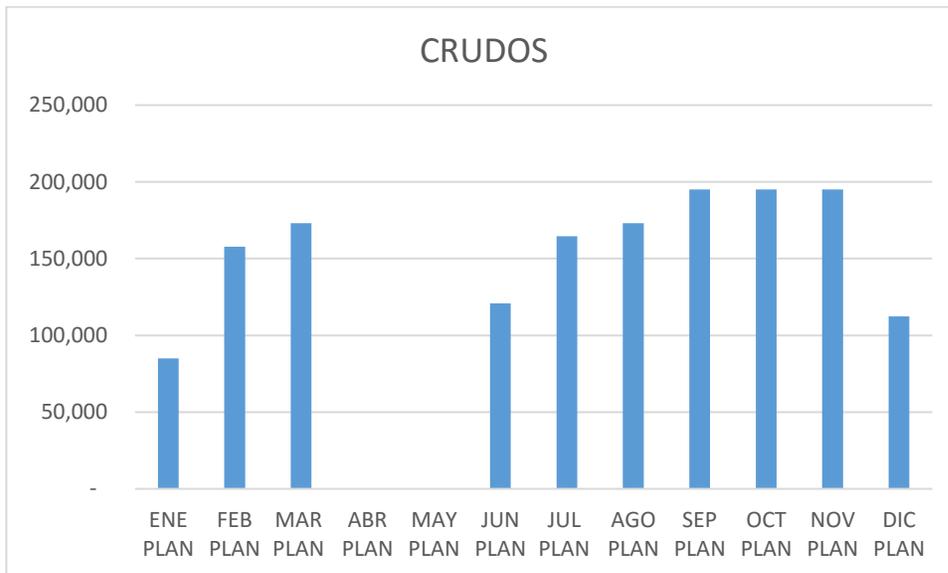
**Tabla No.2.1 Tipos de Productos que se Comercializan en la Empresa**

<b>CRUDOS</b>
SAHARA BLEND
MESA 30
URAL
MEREY 16
BLEND 30
FORCADOS
<b>PRODUCTOS</b>
GAS LICUADO REGULAR
GASOLINA MOTOR SIN PLOMO 83 OCTANOS
GASOLINA MOTOR SIN PLOMO 90 OCTANOS
GASOLINA MOTOR SIN PLOMO 94 OCTANOS
TURBOCOMBUSTIBLE JET A-1
COMBUSTIBLE DIESEL ESPECIAL
PETRÓLEO COMBUSTIBLE MEDIANO BV
PETRÓLEO COMBUSTIBLE PESADO AV
COMBUSTIBLE DIESEL MARINO IFO 180
COMBUSTIBLE DIESEL MARINO IFO 380

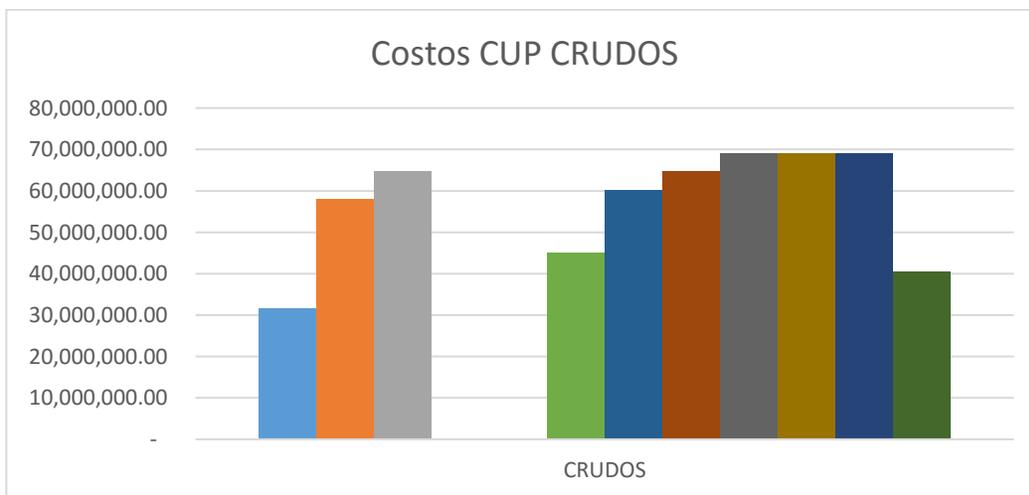
### **Fuente: Plan Técnico Económico de la Refinería de Cienfuegos**

La CS de combustibles tiene como objetivo servir a los clientes de los productos: para ello se importan los crudos de diferentes fuentes en dependencia de los contratos que tenga vigente la empresa importadora y la disponibilidad del país.

En las **figuras 2.1 y 2.2** se muestra el plan de entradas de combustibles por toneladas y los costos de los mismos donde se observa el comportamiento de estos en un año natural. Los meses que no se producen entradas se planifican los mantenimientos de la planta de refinación basado en las planificaciones de entradas de productos que se elabora desde el año anterior.



**Fig.2.1 Comportamiento de las entradas de crudos en el año 2021 Fuente: Elaboración propia**

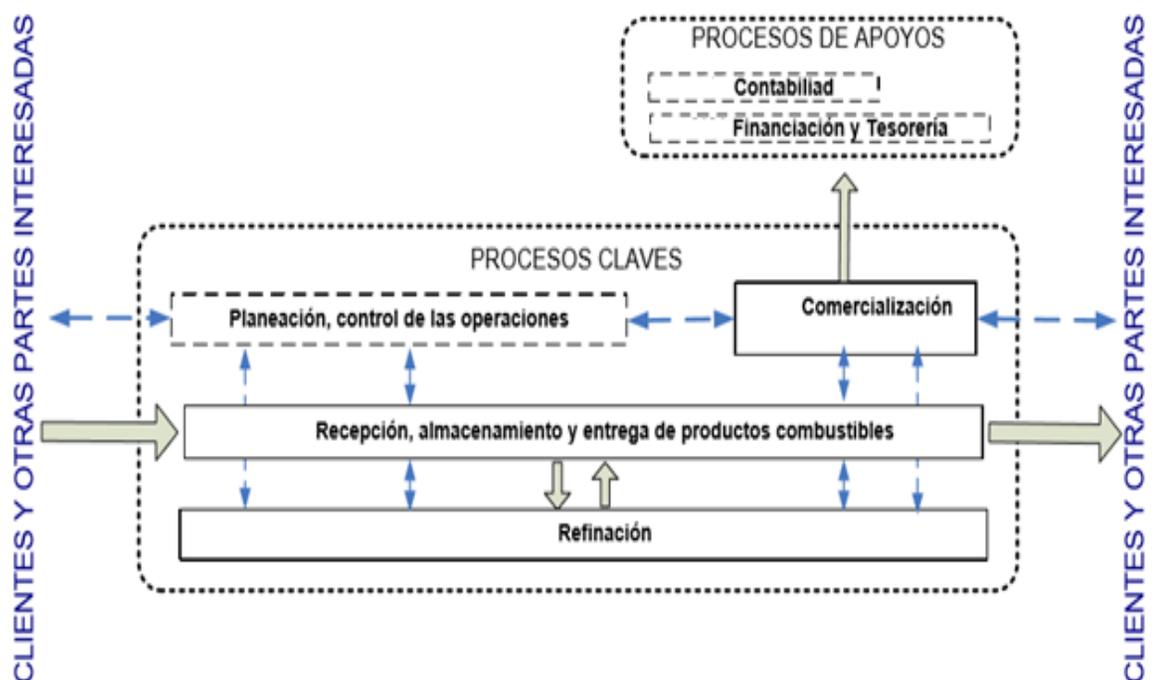


**Fig. 2.2 Costos de Crudos en CUP Fuente: Elaboración propia**

Una vez caracterizada la cadena de suministro objeto de estudio se procede a realizar un análisis detallado del proceso a analizar donde se expondrán sus principales características y datos de interés para el desarrollo de la investigación, u se describirá detalladamente el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos.

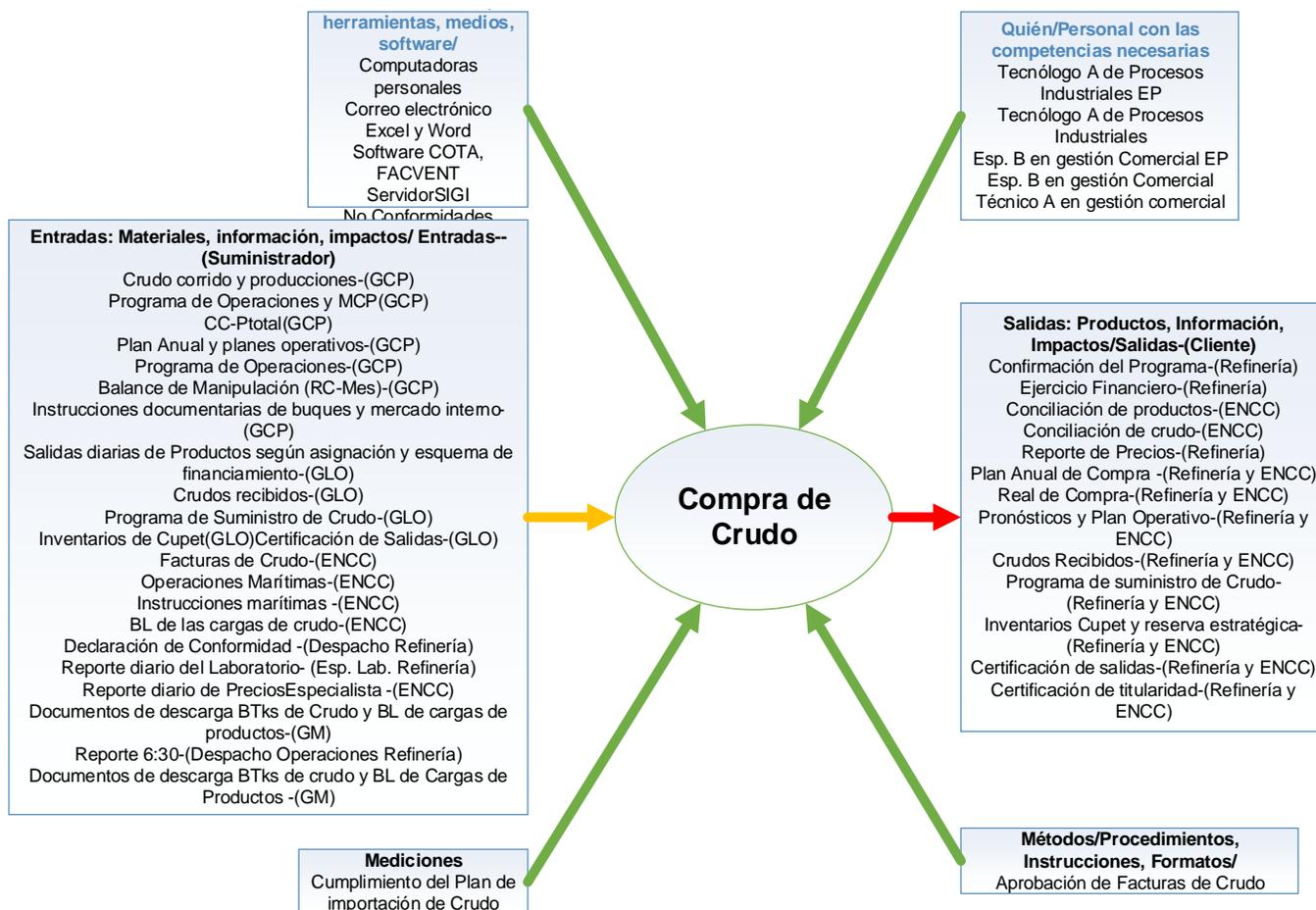
## 2.2 Caracterización del proceso de compra en la cadena de suministro de combustibles en Cienfuegos.

El proceso de compra de la cadena de Suministro de Combustibles de Cienfuegos está contenido en el proceso de Comercialización de la Refinería de Cienfuegos y han sido clasificados sus procesos en Estratégicos, Claves y de Apoyo, como se muestra en su Mapa de Procesos, **Fig. 2.3**



**Fig. 2.3 Mapa de procesos Fuente: Elaboración propia**

En el Diagrama de Tortuga de la **fig. 2.4** se muestran las facilidades, herramientas, medios y software que se utilizan en el proceso, las entradas y salidas materiales, de información e impactos y sus suministradores y clientes, el personal que interviene y los procedimientos, instrucciones entre otros.



Leyenda:

GCP: Grupo de Control de la Producción

GLO: Grupo de Logística Operacional

ENCC: Empresa Nacional

Comercializadora de Combustibles

GM: Grupo Marítimo

**Fig. 2.4 Diagrama de Tortuga Fuente: Elaboración propia**

Para el desarrollo de la investigación, se describe el proceso de compra en la Cadena de Suministro de Combustibles de Cienfuegos y se presentan en los flujogramas pertinentes en los **Anexos 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5** teniendo en cuenta el diseño de la etapa de aprovisionamiento que describe el modelo de García Anduiza, (2016) que incluye los procesos de previsión de demanda y compras.

Se describe en 3 etapas con sub etapas(pasos) el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos.

❖ **Etapa I: Describir proceso de planificación (Anexo 2.1), que cuenta con 7 pasos:**

Paso 1: Responsabilidades

Paso 2: Confeccionar el Plan de Compra de Crudo y Venta de Productos Anual.

Paso 3: Definir compra de Crudos a CUPET.

Paso 4: Confeccionar el programa mensual de embarques de productos y utilización de los

Paso 5: Recibir Instrucciones de Operaciones Marítimas de CUPET para la recepción de productos por esta vía.

Paso 6: Confeccionar los Planes Operativos y Pronósticos de Suministro mensual.

Paso 7: Elaborar el Plan vs Real de Compra de Crudo y acumulado.

❖ **Etapa II: Procedimientos a tener en cuenta para la descarga del crudo( Anexos 2.2, 2.3 y 2.4), presentada en 6 pasos**

Paso 1: Responsabilidades

Paso 2: Importación del Crudo

Paso 3: Preparativos para la llegada de los Buques.

Paso 4: Aspectos a considerar a la llegada del buque.

Paso 5: Durante la descarga.

Paso 6: Al finalizar la descarga.

❖ **Etapa III: Explicación del proceso de facturación (Anexo 2.5), 3 pasos**

Paso 1: Responsabilidades

Paso 2: Elaboración

Paso 3: Requisitos para la aprobación de las facturas de crudo

Para la importación de la mercancía se necesitan varios documentos y una vez que se aprueban por la Aduana, se procede a la descarga de esta. A continuación, se describen algunos de estos documentos.

- **La Factura de la Mercancía** es el documento legal emitido por el vendedor (exportador) al comprador (importador) durante la transacción internacional y funciona como una prueba

de la venta entre comprador y vendedor. A diferencia del *Bill of Lading*, la factura comercial no indica la propiedad de las mercancías pero se trata de un documento imprescindible y requerido durante la Aduana para calcular los impuestos y aranceles a pagar. Esta detalla precio, valor y la cantidad de las mercancías vendidas. También debería incluir detalles de las condiciones de la compraventa acordadas entre el comprador y el vendedor como las condiciones de pago, el coste del seguro y el coste del transporte marítimo.

- **El Certificado de Origen** consiste en un documento formal que determina el país en el cual ha sido fabricada la mercancía. Este certificado sirve para acreditar el origen de la mercancía que pretende entrar a un país. Este es un requisito indispensable para la exportación e importación de bienes. Debe estar separado de otros documentos.
- **La Declaración jurada de contenido** es un documento que acredita el valor de la mercancía transportada, se debe de indicar obligatoriamente el motivo de la exportación y los datos fiscales de remitente y destinatario (Nombre, dirección, NIF/CIF). Es un documento indispensable para poder tramitar el despacho de exportación en la aduana correspondiente, tanto de origen como de destino, de lo contrario, el envío no podrá salir hacia su destino final.
- **El Contrato de fletamento denominado (*Chart of party*)** es un contrato consensual entre el fletante y el que renta la embarcación por medio del cual se alquila todo o parte de un buque durante un plazo determinado.

Existen otros documentos necesarios para el arribo y desembarque de la mercancía que se entregan a las autoridades fitosanitarias y Veterinaria de Fronteras que de todo estar acorde emiten un certificado de liberación de la mercancía.

- **Conocimiento de Embarque:** Es el documento que una vez firmado por el capitán del buque o por su agente, acredita que las mercancías han sido recibidas para su transportación al puerto de destino señalado en el mismo.
- ***Bill of Lading (B/L)*:** Documento de embarque, es el documento que una vez firmado por el capitán del buque o por su agente, acredita que las mercancías han sido recibidas para su transportación al puerto de destino señalado en el mismo.

- **Grupo Comercial:** Grupo de la Gerencia Comercial de la Empresa Refinería Cienfuegos S.A. destinada a la gestión de compra del crudo y gestión de venta de productos resultantes de la refinación del petróleo.
- **Aprobación Definitiva:** Es la que se hace sobre la factura original.
- **I6, I6A, I7, I8, I9, I33, I33A-** Modelos del manual de operaciones de Cupet
- **Notice of Readiness:** Aviso de alistamiento.
- **Ullage Report:** Reporte de medidas de los tanques del buque.
- **Declaración de hechos:** Documento donde se plasman de forma cronológica todas las operaciones y hechos que ocurren durante la operación del buque o gabarra.
- **Pumping Rate:** Modelo que refleja el *rate*(average) de bombeo y la presión mantenida por el buque durante su operación.

## **Etapas I Describir proceso de planificación:**

### **Paso 1: Responsabilidades**

- Es responsabilidad del Gerente General fiscalizar el cumplimiento del presente Procedimiento.
- Es responsabilidad del Gerente Comercial implementar y hacer cumplir lo establecido en el presente Procedimiento.
- Es responsabilidad del Especialista Principal del Grupo de Logística Operacional (GLO) organizar y supervisar las funciones de cada Técnico, para que se efectúe lo establecido en el Procedimiento.
- Es responsabilidad de los Técnicos que laboran en el Grupo de Logística Operacional, dominar todas las actividades que se establecen en el presente procedimiento para garantizar el cumplimiento de sus funciones.
- Es responsabilidad del Grupo Comercial, cumplir a cabalidad cada una de sus funciones para el correcto desarrollo del trabajo del Grupo de Logística Operacional.

Cada año, en el primer Semestre, se elabora y se aprueba el Plan de Compra y Venta para el próximo año natural. El Plan de Compra y Venta se confecciona teniendo en cuenta:

- Plan de Producción Anual elaborado por el Grupo de Planeación y Control (GPC).
- Demanda requerida por el cliente CUPET.
- Estimado de Inventarios de crudos y productos al cierre de año en curso.

### **Paso 2: Confeccionar el Plan de Compra de Crudo y Venta de Productos Anual.**

Para elaborar el plan se realizan encuentros de trabajos entre las áreas de la Gerencia de Refinación y Comercial, determinando las premisas sobre las cuales se establece el mismo. El Grupo de Logística Operacional, sobre la base de las premisas acordadas, es el encargado de montar en un libro de Excel el Plan Anual de Compra de Crudo y Venta de Productos. El mismo consta de una hoja de trabajo, desglosando por meses la compra de crudos que satisfaga la demanda del Plan de Producción Anual y los productos a vender de acuerdo a la solicitud del cliente CUPET. El Plan Anual se presenta en el Comité de Gerencia de la Refinería Cienfuegos por la Gerencia Comercial y una vez aprobado se envía a la Gerencia de Contabilidad para la confección del Plan de Negocio de la Empresa.

### **Paso 3: Definir compra de Crudos a CUPET.**

En reunión mensual efectuada con CUPET-CUBAMETALES y la Dirección de Refinación de CUPET se asigna la cantidad de crudo a procesar en el mes n+1 procediendo a realizarse el plan operativo de producción y de ventas del mes n+1.

### **Paso 4: Confeccionar el programa mensual de embarques de productos y utilización de los muelles de Refinería de conjunto con CUPET.**

El programa mensual de embarques de productos y utilización de muelles se confecciona teniendo en cuenta:

- Plan Operativo Mensual de Producción elaborado por el GPC.
- Plan Anual de Compra y Ventas.
- Inventario final estimado por productos del mes n.
- Capacidades de almacenamiento de los productos en tanques.

- Demanda del cliente CUPET para el mes n+1.

El tercer viernes de cada mes, en reunión conjunta Refinería Cienfuegos SA-CUPET, se elabora el programa de embarques de productos para el mes n+1 y el pronóstico del mes n+2. En libro de Excel se simula el comportamiento por productos según el inventario inicial del mes n+1 que coincide con el inventario final estimado del mes n, las producciones diarias y las capacidades de almacenamiento, con vistas a satisfacer las demandas del cliente CUPET para el mes n+1, tanto para el mercado interno (entregas por pailas, FFCC, buque y oleoducto), ventas en tanques y ventanas de carga para las entregas vía marítima. Simultáneamente se va montando en una hoja de Excel la utilización de ambos muelles con el objetivo de evitar coincidencias en las ventanas de carga de productos y descargas de crudos programadas.

**Paso 5: Recibir Instrucciones de Operaciones Marítimas de CUPET para la recepción de productos por esta vía.**

Para proceder a recepcionar los productos vía marítima programados en las diferentes ventanas del mes, es necesario recibir una instrucción marítima de CUPET, que autoriza la descarga en los muelles. Este documento se recibe vía correo electrónico y es reenviado al Despacho Central, al GPC y al Grupo Marítimo para que se proceda según lo instruido.

**Paso 6: Confeccionar los Planes Operativos y Pronósticos de Suministro mensual.**

Mediante el plan mensual de compra de crudo y el programa de embarques del mes n+1, que definen los volúmenes a recibir y el Reporte de Precios del Grupo Comercial del mes en curso, se confecciona en Word el Plan Operativo del mes n+1. Estos documentos se presentan al Comité de Gerencia para su aprobación.

**Paso 7: Elaborar el Plan vs Real de Compra de Crudo y acumulado.**

Para confeccionar el Plan vs Real de Compra de Crudo y se requiere de:

- La Certificación de Salidas Mensual.
- Los datos de los crudos recibidos, enviados vía correo electrónico por el Grupo Comercial.
- Las facturas comerciales de los productos, enviados vía correo electrónico por el Grupo Comercial.

- Mediante un libro de Excel se actualiza el plan vs real mensual y acumulado de la compra de crudo, importes y toneladas, calculándose de manera automática los precios por barril y por toneladas.

Esto permite controlar el comportamiento del plan mensual y acumulado año.

## **Etapa II: Procedimientos a tener en cuenta para la descarga del crudo:**

**En la segunda etapa se describe el proceso de descarga de crudos.**

### **Paso 1: Responsabilidades**

- El Jefe de Sector de Servicios Portuarios garantiza: Los medios y recursos para realizar las diferentes operaciones y chequea el cumplimiento de las mismas.
- El Jefe del Grupo Marítimo o Especialista Principal garantiza: La permanencia de un recepcionista en el Sector. Asegura la documentación técnica, los materiales, herramientas y otros elementos necesarios en su puesto de trabajo y el de los trabajadores que se le subordinan para el desempeño de la función. El envío de la documentación a las instancias necesarias en el tiempo estipulado. La organización, el cumplimiento de los objetivos y tareas del Grupo y la toma de medidas para garantizar la calidad requerida en las operaciones y en la documentación de los expedientes de Buque Tanque(BT).
- El Receptor o Loading Master es el representante de la entidad y como tal garantiza: Realiza todas las coordinaciones entre buque-tierra, informa al despacho y supervisor de Movimiento de Combustibles y Productos(MCP), además, orienta al Jefe de Brigada del Sector Servicios Portuarios de las operaciones y tareas a realizar. La supervisión de las mediciones de nivel de agua y productos, la toma de temperatura y la toma de muestra, revisión de los calados antes y después. Toda la documentación y los cálculos volumétricos que conforman el expediente, con la calidad requerida. La comunicación efectiva a todas las partes para mantener el flujo de información oportuno. La conformación de los hechos y causas de las desviaciones fuera del permisible y la entrega del dictamen técnico que elabora de conjunto con el supervisor.
- El Jefe de Brigada del Sector de Servicios Portuarios garantiza: La calidad de las operaciones de carga y descarga, con la mayor brevedad posible para evitar tiempo por sobre-estadía imputables a la empresa. La toma de muestras de los compartimientos de

los BT y Patanas, con la calidad requerida y etiquetadas correctamente, todo esto en presencia del Supervisor de Cubacontrol. Solicita al Especialista de Calidad las cantidades de muestras a tomar por embarques. La comunicación e indicación al Jefe de turno del despacho para el envío de las muestras al laboratorio. La correcta introducción de los datos y cifras para las cargas a realizar por el sistema COTAS (flujometría), según orden del despachador emitida a través del recepcionista. La exigencia por las correctas tomas de las muestras en los tanques del buque durante la carga o descarga y que se realice en presencia del supervisor de Cubacontrol. La elaboración del Modelo de deslastre de las embarcaciones que se operen por el muelle auxiliar. Que se elabore con la calidad necesaria los documentos que genera el COTAS.

- El Operador del Sector de Servicios Portuarios garantiza: La calidad de las alineaciones y operaciones de conexión y desconexión de cargas y descargas, con la mayor brevedad posible, para evitar tiempo por sobre-estadía imputables a la empresa. La toma de muestras de los compartimientos de los BT y Patanas, con la calidad requerida y etiquetadas correctamente, todo esto en presencia del Supervisor de Cubacontrol.
- El Jefe del Sector de MCP para la actividad de cargas y descargas de productos por el Sector de Servicios Portuarios garantiza: Los materiales, herramientas y otros elementos necesarios en el puesto de trabajo de los trabajadores que se le subordinan para el desempeño de la función de carga y descarga de productos por el Sector de Servicios Portuarios. La exigencia por las correctas alineaciones desde el Sector de MCP hasta el muelle de los sistemas de entrega de combustible.
- El Jefe de turno del Sector de MCP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La exigencia por las correctas alineaciones a buques en el Sector de MCP y el control del nivel del resto de los tanques que pudieran presentar pases por las válvulas. La exigencia por las correctas mediciones de niveles de agua, productos y tomas de las muestras en los tanques de tierra e inventarios de los productos durante la cargar o descargar de buques. La elaboración de las boletas de Cargas y Descargas de productos a los Buques, firmadas por su personal, así como el inspector de Cubacontrol.
- El operador medidor y el Supervisor del Sector de MCP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: Las correctas mediciones de niveles de

agua, productos y tomas de las muestras en los tanques de tierra en presencia del inspector independiente de Cubacontrol.

- El Tecnólogo del Sector de MCP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La información requerida por el Grupo Marítimo referente a los inventarios de productos en la batería de tanques en función de la carga o descarga de un buque y el control de los drenajes de la batería de los tanques de tierra. El control del nivel de los tanques que pudieran presentar pases por las válvulas y provocar distorsión en los inventarios.
- El supervisor de MCP garantiza: La supervisión de la toma de las muestras, las correctas mediciones de temperatura y niveles de las baterías de productos y crudo para el trasiego de una carga o descarga. Las correctas alineaciones de los sistemas. La conformación de los hechos y causas de las desviaciones fuera del permisible y la entrega del dictamen técnico que elabora de conjunto con el recepcionista.
- El balancista de MCP garantiza: La información requerida por el Grupo Marítimo referente a los inventarios de productos en la batería de tanques en función de la carga o descarga de un buque y el control de los drenajes de la batería de los tanques de tierra.
- El Jefe del Sector de GLP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La exigencia por las correctas alineaciones a buques en el Sector de GLP y el control del nivel del resto de los depósitos (balas o esferas) que pudieran presentar pases por las válvulas. La exigencia por las correctas mediciones de niveles de productos en fase líquidas y gaseosas y tomas de muestras en los depósitos (balas o esferas) de tierra e inventarios de los productos durante la cargar o descargar de buques. El envío de los reportes o información requerida por el Recepcionista o Especialista del Grupo Marítimo.
- El Jefe de Brigada del Sector de GLP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La exigencia por las correctas alineaciones a buques en el Sector de GLP y el control del nivel del resto de los depósitos (balas o esferas) que pudieran presentar pases por las válvulas. La exigencia por las correctas mediciones de niveles de productos en fase líquidas y gaseosas y tomas de muestras en los depósitos (balas o esferas) de tierra e inventarios de los productos durante la cargar o descargar de buques.

El envío de los reportes o información requerida por el Recepcionista o Especialista del Grupo Marítimo.

- El operador medidor o supervisor del Sector de GLP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: Las correctas mediciones de niveles de productos en fase líquidas y gaseosas y tomas de las muestras en los tanques de tierra en presencia del inspector independiente de Cubacontrol.
- El Tecnólogo del Sector de GLP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La información requerida por el Grupo Marítimo referente a los inventarios de productos en función de la carga o descarga de un buque, en la batería de depósitos (balas o esferas) de tierra. El control del nivel de los depósitos (balas o esferas) que pudieran presentar pasas por las válvulas y provocar distorsión en los inventarios.
- El Jefe de Turno del Despacho para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La información requerida por el Recepcionista referente a certificados de laboratorio, programa de operaciones y MCP, factores de conversiones a aplicar, posibles orientaciones de cambios de operación dentro o fuera del Programa. La facilitación de las coordinaciones con el resto de los Sectores o instituciones externas. El control de las tareas indicadas para las operaciones de carga y descarga de productos por el Sector de Servicios Portuarios. Los servicios de transportación del recepcionista o personal que garanticen que las operaciones o tareas se realicen en el menor tiempo posible.
- El chofer del Jefe de Turno del Despacho para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La ejecución de las tareas dadas por el Jefe de Turno del Despacho con la mayor brevedad posible, en el traslado de personal, información y de las muestras al laboratorio.
- El Jefe de Control de la Producción y MCP para la actividad de carga y descarga de productos por el muelle garantiza: La elaboración clara y precisa de las operaciones a realizar a través del Programa de Operaciones y MCP. La información requerida en casos de cambios en el programa, a través del jefe de turno del despacho. La detección y esclarecimiento de los errores de medición en los inventarios de almacenamiento que afectan los cálculos de los volúmenes cargados o descargados por el Muelle.

- El Director de MCP garantiza: Los elementos para el análisis de las desviaciones de inventarios en el Sector de MCP y GLP. La exigencia por el cumplimiento de lo contratado con Cuba Control y la presencia del representante de esta organización en las reuniones de la Comisión de Perdidas o Sobrantes, en los casos que se detecten que las desviaciones son ocasionadas por errores de mediciones y muestreos de los tanques de Tierra o la entrega de un informe técnico para estos casos.

## **Paso 2: Importación del Crudo**

El proceso comienza con la compra de combustible que realiza directamente la empresa Cuba Petróleo(Cupet) mediante las diferentes importadoras como son CUBAMETALES que generalmente importa desde Venezuela, ENERSA y COREIDAN que importan crudo de Irán, Rusia y otros países.

Para realizar la compra, la importadora contacta con el proveedor extranjero con el fin de solicitar los costes. Estos costes son documentos en los que el proveedor detalla precios, formas y medios de pago, además de todo lo necesario que aseguren al importador que recibirá las mercancías compradas, como también que garantice que recibirá el pago de todo lo vendido. Con el acuerdo de las condiciones, le entrega al proveedor la orden de compraventa, aprobándose los términos de la oferta.

El exportador realiza el embarque de las mercancías. La operación se realiza mediante un CIF (Costo-Seguro-Flete), y se hace cargo del transporte internacional y su contrato. Además, debe contar con una póliza, confirmando al importador el tipo de buque, la fecha de salida, tiempo de demora del viaje y el lugar de entrega de las mercancías.

Tras embarcar, el exportador debe enviar los siguientes documentos:

- Factura de la Mercancía
- BL
- Certificado de Origen de la Mercancía
- Certificado sanitario
- Contrato de Fletamento

En dependencia de la disponibilidad económica del país y los contratos que tengan vigentes con los diferentes vendedores se realiza la compra del combustible y se asigna a las diferentes refinерías del país en dependencia a la capacidad de procesamiento de cada una.

### **Paso 3: Preparativos para la llegada de los Buques.**

Antes del arribo de un buque se realizan los preparativos de la terminal que se describe a continuación:

El jefe de brigada chequea personalmente o por quien designe el funcionamiento y nivel de aceite en la estación hidráulica de los *stender*. En caso de problemas el panel da señal de alarma por bajo nivel de aceite y por baja presión. Estado de mangueras (estado técnico, chapilla con datos de prueba de hermeticidad vigente menor a 12 meses), conexiones y cable de tierra. Funcionamiento de las luces de posiciones, enfilación y reflectores. Estado de los manómetros y muestreador continuo. Existencia de juntas y tornillería. Existencia de recipientes con tapas para las muestras y el muestreador continuo. La existencia de reducidos de las distintas dimensiones. Estado del sistema de agua y espuma contra incendio. El recepcionista, supervisa siempre que sea posible al inicio de las operaciones la medición de agua, temperatura y producto en los tanques de tierra que recibirán productos. Las medidas se anotan en la libreta 16.01. Esta actividad la realizan los operadores de MCP en turno y el supervisor en presencia del inspector independiente de Cubacontrol. verifica la disponibilidad de pomos limpios, tapas, modelos a utilizar y otros materiales de oficina. El recepcionista también dispondrá de medios de medición, por si el buque carece de alguno, como son pasta de agua, pasta de producto, lienza, termómetro con pozuelo, para evitar pérdida de tiempo en estas operaciones. En caso de productos a exportar verifica que Cubacontrol haya presentado a la Aduana la declaración de mercancías y el modelo OP-28 (modelo de apertura de registro).

### **Paso 4: Aspectos a considerar a la llegada del buque.**

El operador Jefe de brigada o designado, indicará al oficial la ubicación del buque según sus tomas y los sistemas de conexión de tierra.

Antes de subir a bordo el recepcionista anotará los calados de proa y popa que trae el buque. Una vez que el recepcionista sube a bordo del buque después que las autoridades portuarias lo aprueban realiza con el primer oficial la reunión de acuerdos y confeccionan el modelo Key Meeting, posteriormente acepta el Notice of Readiness, a partir de la conexión de la manguera

o brazo de carga según plantea la Instrucción Técnica para la Conexión y Desconexión de Buques en el Muelle o cuando el BT se encuentre listo para la operación de carga. El recepcionista ordenará al operador Jefe de brigada la realización del muestreo del buque según plantea de Control Analítico del Sector Servicios Portuarios. El recepcionista a bordo entregará al oficial encargado de la descarga el aviso de instalación de equipo de muestreo continuo para obtener su firma o la del Capitán. El recepcionista solicitará al oficial encargado de la descarga los documentos de origen:

- Conocimiento de embarque.
- En los segundos o terceros puertos se solicita además declaración de hechos del puerto anterior.
- Ullage Report de los puertos de carga.
- Cargo plan del buque.
- Muestras selladas del puerto de origen.
- Certificado de calidad.
- Certificado de cantidad.
- Certificado de origen.
- Factor de experiencia.

El operador deja colocado el equipo de muestreo continuo. Los operadores de conjunto con el recepcionista dan seguimiento al llenado del envase del muestreador continuo. El llenado del mismo va sucediendo simultáneamente a la operación de forma tal que el llenado concluya cuando la operación termine y cumpla su objetivo de ser una muestra representativa de toda la operación. El recepcionista coordina con el oficial a través del Cargo Plan el orden de la descarga cuando el buque trae más de un producto. El recepcionista entrega al oficial la carta informativa que plantea las posibilidades de la terminal en cuanto a presión, flujo permitido y diámetro de la conexión. El oficial y recepcionista pactan el ritmo de bombeo que puede mantener el buque y se hace constar en el modelo I-33. El recepcionista y el oficial proceden a llenar la lista de chequeo buque-tierra y la carta de compromiso. El recepcionista toma del Conocimiento de Embarque los m<sup>3</sup> a 15°C Bruto y descuenta los m<sup>3</sup> a 15 °C Neto, obteniendo

el BSW, este resultado lo divide entre los m<sup>3</sup> a 15°C Netos y como resultado obtiene el porcentaje de BSW.

El receptor solicita al Jefe de Maquina, los inventarios de entrada de los combustibles de insumo del Buque. El Recepcionista, el oficial encargado y el representante de Cubacontrol, revisan los volúmenes declarados en el conocimiento de embarque y lo compara con lo reportado en el I-7 del puerto de carga para ver si el permisible entre puerto de origen (BL) e I-7 está entre el +/- 0.3%. Posteriormente se dirigirán a realizar las medidas de vacío, temperatura y agua a todos los tanques del buque, anotando dichas mediciones en el cargo plan y en el modelo I-7 y envía al Laboratorio el modelo de cantidades a bordo. La medición de vacío, agua y temperatura se realizará con la mayor precisión posible; en caso de duda en la medida, el oficial está obligado a repetirla. En caso de aparecer agua libre y esta es mayor que el % de BSW que es calculado en el puerto de origen, se debe informar inmediatamente al Jefe de Grupo Marítimo, para este último emitir reclamación por exceso de agua libre en el cargamento. El termómetro permanecerá no menos de 5 minutos en cada punto de la masa del líquido contenido en el tanque. La temperatura del producto no puede exceder a 65°C o lo pactado por las partes. De ser mayor hay que esperar que disminuya la temperatura del producto antes de comenzar la descarga, siendo el tiempo perdido imputable al buque, lo cual se hace constar en la Declaración de Hechos. Una vez que el operador termina de muestrear el buque, envía las muestras al laboratorio para realizar los análisis de ensayos, entre ellos el agua por destilación y el Sedimento por extracción, una vez obtenidos estos resultados el Recepcionista realiza la comparación entre el BSW de Origen contra el de destino. Si el BSW es mayor que el de origen hay que repetir el muestreo en presencia del laboratorio. Las muestras tomadas se registran con un número consecutivo en el modelo de registro de control de recepción de muestras del área. Las muestras irán acompañadas de una tarjeta de identificación y Cargo Plan con las cantidades de cada tanque del buque emitida por el receptor firmada y acuñada por él buque. En caso de que el buque no traiga certificado de Calidad, el tiempo empleado para que el laboratorio realice los análisis corre por el buque. El recepcionista, el oficial del Buque tanque y el representante de Cubacontrol una vez tomada todas las mediciones se dirigen a la oficina de carga del buque para realizar los cálculos.

Antes de comenzar a calcular el Recepcionista comprobará los calados de Proa y Popa con lo que atracó el buque, de no existir diferencia se anotará en el modelo I-7, de no estar el buque en posición pareja, es decir los calados de proa y popa no son iguales y existe algún desnivel,

se debe observar que el oficial, el supervisor de Cubacontrol y el receptor realicen los cálculos con las tablas de cubicación del buque, hagan la corrección requerida ya que esta situación puede afectar las medidas de vacío. El Recepcionista determinará junto con el oficial del buque y el representante de Cubacontrol el nivel de producto y agua, según el calado, considerando siempre los metros cúbicos con 3 cifras decimales.

El Recepcionista anotará en el modelo I-7 las mediciones efectuadas y las cantidades determinadas según las tablas de cubicación. Si existe agua en algún tanque, se anota la cantidad y se le descuenta a la cantidad del volumen bruto. Con la densidad a 15°C del puerto de origen y con la temperatura observada en cada tanque se localiza en la tabla 54 A, B, C o D ASTM (según el producto que sea) el factor de corrección de volumen y lo anotará en el modelo I-7. Si al arribo el oficial del buque entrega el API de origen y no así la densidad a 15°C se busca en la tabla 3 para convertir el API en densidad a 15°C y comparar con la densidad calculada en el puerto de origen. Como la división de las densidades en la tabla 54 ASTM es de 0.25 en 0.25, se toma la que más se aproxime a la densidad real del producto o en su efecto interpolar. Se multiplica los m<sup>3</sup> a la temperatura observada después de haberle deducido el agua si la tuviese, por el factor de conversión de la tabla 54 A o B según corresponda al producto a descargar de cada tanque del buque y es reflejado en el modelo I-7. Totaliza los m<sup>3</sup> a temperatura observada y se llevan los m<sup>3</sup> 15°C. Los m<sup>3</sup> a 15°C se multiplican por el factor de toneladas de la tabla 56 ASTM o restarle 0.0011 al valor de la densidad, obteniéndose las toneladas totales de producto a bordo del buque. El recepcionista procederá a comparar las cantidades calculadas con las del conocimiento de embarque o contra la declaración de hechos (si es 2 ó 3 puertos) y actuara del siguiente modo: Si la diferencia es menor que (+/- 0.5) según la NC 994-2015 y los resultados del laboratorio se encuentran en los parámetros establecidos, se comienza la descarga previa coordinación con el Jefe de Brigada del Sector Servicios Portuarios, MCP y el Jefe de turno del Despacho Central. Si la diferencia se va del % permisible (+/-0.5) según la NC 994-2015 se chequea nuevamente las mediciones y los cálculos. De permanecer la desviación, se levanta carta de protesta según corresponda por el buque o tierra a la firma y acuñada por el Capitán o Receptor. Si los resultados de los cálculos están dentro del % permisible, pero los resultados de los análisis de laboratorio muestran algún tipo de no conformidad, el recepcionista espera la aceptación o no del producto a descargar, por el jefe de turno del Despacho. El recepcionista indica al operador la alineación del sistema para comenzar la descarga y comprueba lo orientado en el Programa Diario de Operaciones y

comprueba que los niveles de producto en tierra no variaron, durante la alineación realizada, por completamiento del macizaje en el colector. Después de verificada la alineación, el nivel de los tanques y comenzada la operación de carga el recepcionista pasa todos los datos y cálculos al modelo I-7 original dejándolo listo para terminarlo al finalizar la descarga. Es importante señalar que este modelo no debe tener borrones ni tachaduras algunas porque carece de valor.

Una vez terminado y revisado todos los cálculos el Recepcionista comunica con el despacho para dar los siguientes datos:

- m<sup>3</sup> ambiente recibidos
- m<sup>3</sup> a 15°C recibidos
- Ton métricas recibidas
- Tiempo aproximado de terminación
- Rate de bombeo pactado

#### **Paso 5: Durante la descarga.**

Después de comenzada la descarga el operador anotará cada 1 hora en el modelo I-33 A, la lectura del manómetro de la línea y todas las incidencias que se produzcan durante el bombeo. El recepcionista chequea que se cumpla lo planteado en la lista de comprobaciones. Si el buque trae un cargamento de 2 o más productos al operador toma muestras periódicas cada 3 horas y las envía al laboratorio. Si el buque trae un solo producto tomará una muestra al inicio, una a mediados y otra al final. Estas muestras se toman de la línea de recepción. Se tomarán muestras de la línea de salida del buque, en el tanque de tierra y de la válvula anexa del muestreador continuo para determinar si la contaminación es motivada por las operaciones del buque. Los operadores cada 2 horas recorrerán la línea de recepción y todos los ramales que intervengan en la misma, chequeando fundamentalmente en las bridas de uniones, válvulas drenajes y venteos. El Recepcionista también lleva durante todo el bombeo el modelo "Pumping Rate", donde va anotando cada una hora la presión en el Manifold del buque, el Rate de bombeo y los m<sup>3</sup> descargados, lo compara con el supervisor de MCP para verificar cualquier variación de diferencia y de existir diferencias, este se comunica con el supervisor y despacho para corregir estas variaciones y de ser necesario se para la descarga hasta tanto se investiguen las causas de las diferencias existentes. En el modelo I-33 se calculará el promedio

de presión y Rate de bombeo mantenido por el buque y que se reflejará en la declaración de hechos. El Recepcionista también coordina con el Despacho para el control del producto que va llegando a tanque, le informará el Rate de bombeo y las cantidades que van quedando a bordo, cada una hora o dos horas según se acuerde. El Jefe de Brigada del Sector de MCP a su vez le informa al recepcionista, cualquier situación, cambio de tanque, etc. Queda establecido solicitar a los buques de GLP un máximo de 13 ATM y una temperatura en el rango de hasta +/- 50°C. Este dato debe ser revisado si se efectúa cambio de mangueras. Si el buque usa compresor para la compensación se produce calentamiento de los gases de retorno por lo que es importante el chequeo permanente de esta temperatura en aras de evitar averías de las mangueras.

#### **Paso 6: Al finalizar la descarga.**

El Recepcionista conjuntamente con el oficial encargado de la descarga comprueba que en ningún compartimiento quede producto a bordo del buque, reflejando las mismas en el modelo I-7. El recepcionista anota los calados de proa y popa en los modelos I-7 e I-33 y solicita al operador el modelo I-33 A. Hace constar en la Declaración de hechos todas las incidencias que de ambas partes causaron demoras en la descarga Ej. Incumplimiento en el Rate de bombeo o presión pactado antes del inicio de la descarga, negativa del capitán a la firma de algún documento, reclamaciones establecidas, cartas de protesta, así como las toneladas realmente descargadas de acuerdo al modelo I-7 y Rate de bombeo calculado según modelo de "Pumping Rate", es decir se debe realizar cartas de protesta por cualquiera que sea la razón que se incumpla con todo aquello que este implícito en este procedimiento. En caso de negativa del capitán en firmar algún documento el agente de Consignataria Mambisa lo firma si está de acuerdo. El recepcionista comprueba que los tiempos anotados en la declaración de hechos son los mismos que se registran en el modelo I-33 y deja bien definido los tiempos de su presencia a bordo del BT (Loading Master on board). El recepcionista a través de los operadores del muelle, toma 4 muestras del recipiente recolector del muestreador continuo en presencia del capitán u oficial, los identifica mediante tarjetas y los sella, entrega 2 para el buque y 2 para la terminal, acompañados del recibo de muestras. Solicita que se firme y acuñe este recibo. Las que se quedan en la terminal, se envían al laboratorio conservándose por un tiempo no menor de 30 días y en caso de reclamación mientras dure el proceso. El operador cierra todas las válvulas de corte que se abrieron para la alineación en la plataforma, según plantea reglamento tecnológico del muelle antes de realizar la desconexión. El operador

también desconecta la vasija del muestreador continuo, el cable a tierra, recoge los tornillos, juntas, llaves, etc., dejando el muelle limpio y ordenado, la desconexión la realiza según plantea la "Instrucción Técnica para la Conexión y Desconexión de Buques en el Muelle". Los operadores realizan la desconexión cuando el recepcionista se lo ordena a la mayor brevedad posible, pues las demoras imputables a la terminal cesan después que el buque está desconectado. El producto recibido en los tanques de almacenamiento se le da asentamiento según, plantean las normas vigentes (8 Horas para los productos oscuros y 4 para los productos claros) y esta operación es controlada y realizada por el Sector de MCP.

El Recepcionista solicita las mediciones de producto, agua y temperatura de la batería de los tanques de almacenamiento de tierra en cuestión, que se asientan en la Boleta de la descarga de Buque de MCP. Una vez concluida la operación de descarga o carga y realizado el despacho del buque, se dispone de 2 horas para el desatraque. En el caso que el buque atracado provoque demoras al buque entrante el Recepcionista refleja los motivos que provocó el zarpe de la instalación en el documento de Declaración de Hechos y emite Carta de protesta al Capitán. El recepcionista informará inmediatamente después de concluidas las operaciones al Despacho los siguientes datos:

- Nombre del buque.
- Fecha y hora de arribo.
- Fecha y hora de atraque.
- Fecha y hora de comienzo de la carga o descarga.
- Fecha y hora de la desconexión.
- Cantidad cargada o descargada m<sup>3</sup> 15°C y toneladas.
- Fecha y hora del desatraque.

Una vez que se tengan todas las medidas de nivel de agua, producto y que el laboratorio tenga los resultados de los análisis efectuados a los productos en tanques de tierra, entonces con las medidas y la densidad a 15°C el Recepcionista en turno confeccionará los modelos I-6 e I-6 A. En el modelo I-6 el recepcionista anota las medidas de producto, agua y temperatura de cada tanque de tierra, la densidad dada por el laboratorio y se busca el factor de la misma forma que para llenar el modelo I-7, tanto el factor de corrección de volumen a 15°C como el factor de

toneladas. El contenido total en m<sup>3</sup> se haya multiplicando el nivel del tanque de tierra según las tablas de aforo de cada tanque. A este contenido total se le resta la diferencia inicial y final del contenido de agua y nos da el volumen del producto neto. Para el caso de tanques de techo flotante se le resta el desplazamiento del pontón. Esto dará un producto bruto a temperatura ambiente multiplicándolo por el factor de la tabla 54 ABC ASTM daría producto bruto a 15°C, para el caso de crudo se le resta BSW y queda el producto neto. Después se multiplican los m<sup>3</sup> 15°C por factor de toneladas y da las toneladas recibidas en tanques de tierra. Después el Recepcionista en turno totaliza el modelo para saber el total recibido y hace la comparación entre los litros recibidos en tierra y los descargados por el buque, esta diferencia debe estar entre los por cientos permisibles (+/- 0.5 %). Es decir, el permisible entre puerto de origen (BL) e I-7 es +/- 0.3%, el permisible entre I-7 en origen e I-7 en destino es +/- 0.2%, dando un resultado de +/- 0.5% permisible para las diferencias entre conocimiento de embarque (BL) y Tanques de tierra de destino (I-6). En el caso de la Empresa Mixta, se consideran las cargas a Cupet, en el BT como primer puerto y la Comercializadora Cienfuegos, da entrada del producto al Sistema CUPET en el instante de la transferencia de custodia. De ser mayor la diferencia en % se procede según lo pactado por contrato entre las partes. Todos los detalles para el llenado de modelos de actividad marítima aparecen en el libro del Sistema de Registro y Control de la Unión del Combustible. Concluido el modelo I-6 el recepcionista llena el modelo I-6 A (que es el resumen del modelo I-6). El recepcionista dentro de las 24 horas después de terminada la descarga entregará en Planeación y Control, Grupo Marítimo de la Refinería el expediente del buque con los siguientes documentos:

- Notice of readiness
- Modelo I-6-A
- Modelo I-7
- Declaración de los hechos
- Aviso de Reclamaciones
- Modelo I-6
- Cartas de protesta
- Documentos de origen

- Aviso de instalación de equipo de muestreo.
- Recibo de muestras
- Lista de comprobaciones de seguridad.
- Pumping Rate y carta informativa.
- Modelos I-33 y I-33A.
- Certificación de inspección de tanques emitidas por Cubacontrol y supervisada por la Comercializadora.

El Grupo Marítimo entregará a la Aduana los siguientes datos o documentos: Reporte de liquidación final Importación, reporte de productos embarcados a la Exportación. Un I-7 y un I-6 A, después de finalizada la descarga o carga.

### **Etapas III: Aprobación de facturas de crudo.**

Una vez descrito el procedimiento de descarga de crudos se procede a la explicación de la aprobación de facturas de crudo.

#### **Paso 1: Responsabilidades**

- El Gerente General es responsable de la aprobación del presente procedimiento y sus modificaciones posteriores.
- El Gerente Comercial es responsable de la implementación del presente procedimiento.
- El Especialista Principal del Grupo de Contabilidad y Costos es responsable de garantizar que el procedimiento contable en las operaciones de compra de crudo cumpla con los requisitos de control para el registro.
- Los especialistas del Grupo Comercial de Refinería Cienfuegos S.A. son responsables de garantizar que en la factura de crudo conste debidamente el precio formado por CUPET para el embarque.
- Los Especialistas del Grupo de Logística Operacional del área comercial de Refinería Cienfuegos S.A son responsables de la gestión del volumen del crudo a comprar.

#### **Paso 2: Elaboración**

Las facturas de crudo se elaboran en la Dirección Comercial de la Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos, según los requisitos establecidos en contrato vigente. Estas facturas son recibidas original y dos copias físicas con la documentación a presentar por cada compra según lo establecido en contrato vigente para proceder a su revisión y aprobación. Para el caso de que la compra se haya realizado en buque esta factura debe estar acompañada del B/L del buque, Balance de viaje, I-6A, I-7 (Ullage Report) y documento con la formación de precio correspondiente debidamente firmado. Para el caso de que la compra se haya realizado en tanque la factura debe estar acompañada del Certificado de titularidad y el Certificado de inventarios de crudo propiedad de CUPET. El grupo Comercial circulará la factura física junto a su documentación a los grupos de Tesorería y Logística Operacional. Cada grupo emitirá un certificado por cada factura recibida, estos certificados acompañarán a la factura conformando el expediente para la aprobación del monto final de la factura en Comité de Caja.

Estas facturas serán aprobadas según lo establecido en el presente procedimiento por el Gerente Comercial luego de recibir los certificados referidos anteriormente. Cada certificado estará registrado según el número de la factura a la que corresponde, del cual se utilizarán los últimos 6 dígitos para su identificación. Cada certificado será entregado al Grupo Comercial como máximo al segundo día de haber recibido la factura. Una vez aprobadas serán firmadas por el Gerente Comercial. Se le entregará dos copias a la Comercializadora y el original será entregada al grupo de contabilidad acompañada de los documentos que avalan el volumen y precio facturados. El expediente de cada factura será archivado original en el Grupo Comercial. El expediente constará de la fotocopia de la factura y sus documentos correspondientes, los certificados emitidos por cantidad, precio y financiamiento, respaldando así la aprobación de la factura.

### **Paso 3: Requisitos para la aprobación de las facturas de crudo**

¿Qué requisitos se tienen en cuenta para aprobar facturas de crudo?

Los requisitos para la aprobación de las facturas de crudo son:

La aceptación de la factura (precio y volumen) se gestiona mediante copia física, el proceso de aceptación consiste en que el Especialista Comercial de la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos (ECCC) entrega su propuesta de factura en el Grupo Comercial

de la Gerencia Comercial de la Refinería Cienfuegos S.A. y este grupo se encarga de rutear dicha factura por los diferentes especialistas responsables de su revisión y aprobación.

Debe aparecer detallado el volumen de producto facturado, con el precio formado por CUPET según lo establecido en contrato. Las facturas se firman y son confeccionadas, por el especialista encargado de la ECCC y se consigna el nombre, firma y cargo del cliente que recibe la factura por cada embarque de crudo recibido. Después de realizada la conciliación volumétrica mensual, si hubiese error en precio o algún acápite que modifique la factura se rehará la misma con un modelo nuevo de factura con número de folio diferente. La unidad de medida que se utiliza es Hectolitros (HL) y la moneda de facturación es CUP.

### **2.3 Evaluación del proceso de compra**

Para la evaluación del proceso de compra de la CS de combustibles se plantean una serie de objetivos a cumplir en un tiempo determinado que establezcan una meta a cumplir estos son:

- Planificar, comunicar, exigir y chequear el cumplimiento de los objetivos, planes y programas
- Garantizar el buen estado técnico de la infraestructura: equipos, tuberías, estructuras
- Adquirir oportunamente bienes y servicios externos que satisfagan las necesidades y requisitos de la organización.
- Comercialización de productos combustibles
- Recepción, almacenamiento y entrega de crudo y productos combustibles

Para medir el cumplimiento de los objetivos anteriores se plantean una serie de indicadores a evaluar que afectan directamente al desempeño del proceso:

- Actualización de la Planeación estratégica
- Cumplimiento de los objetivos
- Índice de gestión de riesgos
- Tiempo de extracción de la mercancía y devolución de contenedores
- Cumplimiento del plan acumulado de compra de Crudo en unidades Físicas.

- Tiempo promedio de carga y descarga (36 horas) de buques.
- Disponibilidad del servicio.
- Cumplimiento del plan de refinación de crudo (plan operativo mensual en BBL).

Cada uno de estos índices tiene un criterio de evaluación como se muestra en el **Anexo 2.6**.

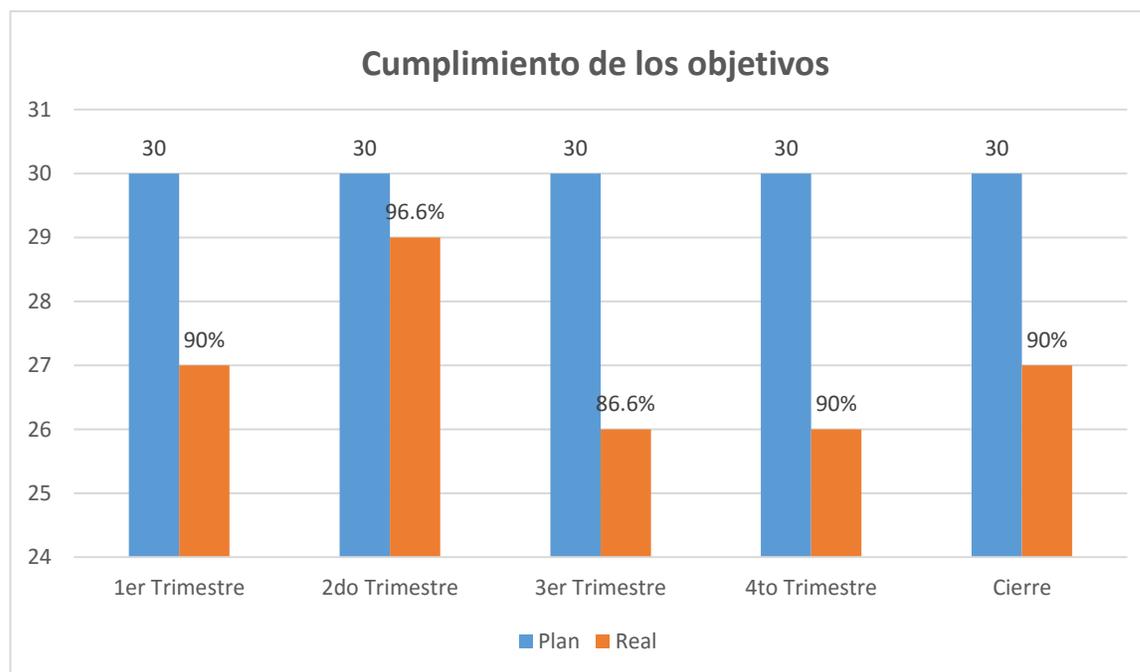
Para revisar el cumplimiento de los indicadores se realiza un análisis de su comportamiento en un año natural obteniéndose los siguientes resultados por indicadores:

### Actualización de la Planeación estratégica

El primer indicador obtuvo una correcta evaluación de desempeño pues se realizó correctamente la actualización de la planeación estratégica correspondiente al año en el mes de noviembre.

### Cumplimiento de los objetivos

Este se evalúa trimestral y los resultados se muestran en la **Figura 2.5**

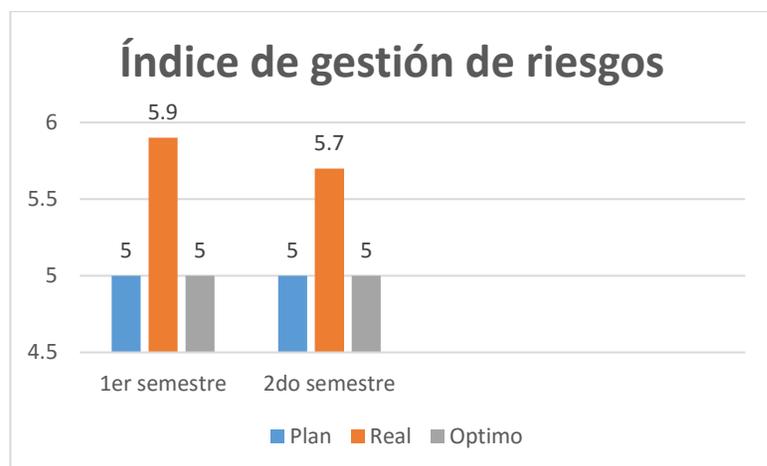


**Figura 2.5 Cumplimiento de los objetivos Fuente: Elaboración propia**

Para el segundo indicador también se obtuvo una buena aceptación de desempeño, aunque en ningún trimestre se obtuvo el cumplimiento al 100% de los objetivos, pero dentro de los parámetros permisibles.

### Índice de gestión de riesgos

Este indicador presenta una evaluación semestral obteniendo los resultados que se muestran en la **Figura 2.6**

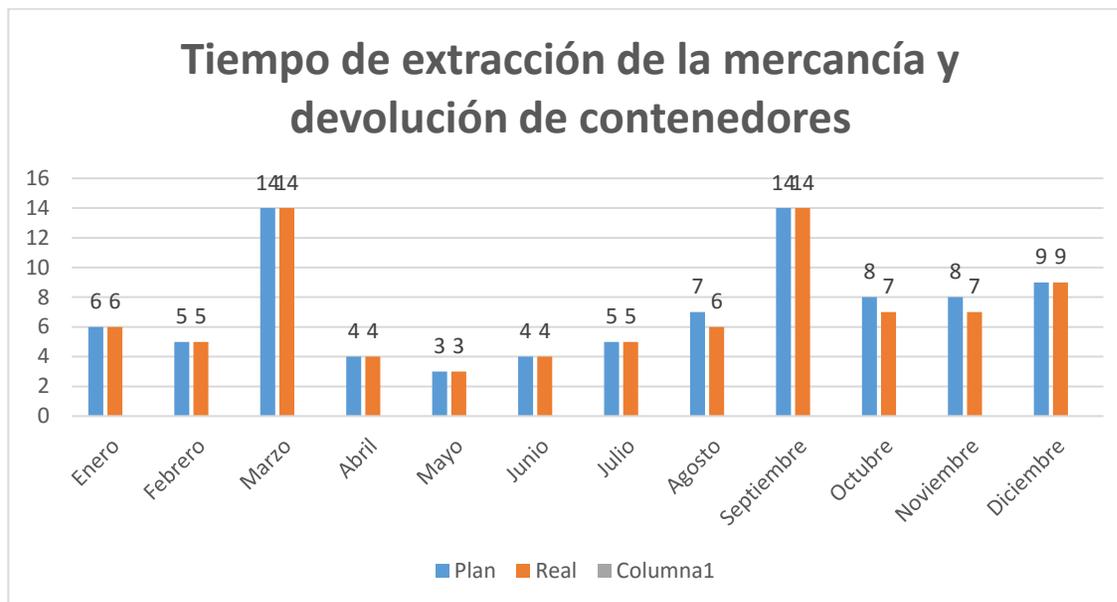


**Figura 2.6 Índice de gestión de riesgos Fuente: Elaboración propia**

El tercer indicador obtuvo un desempeño sobresaliente obteniendo en cada semestre evaluado un resultado óptimo.

### Tiempo de extracción de la mercancía y devolución de contenedores

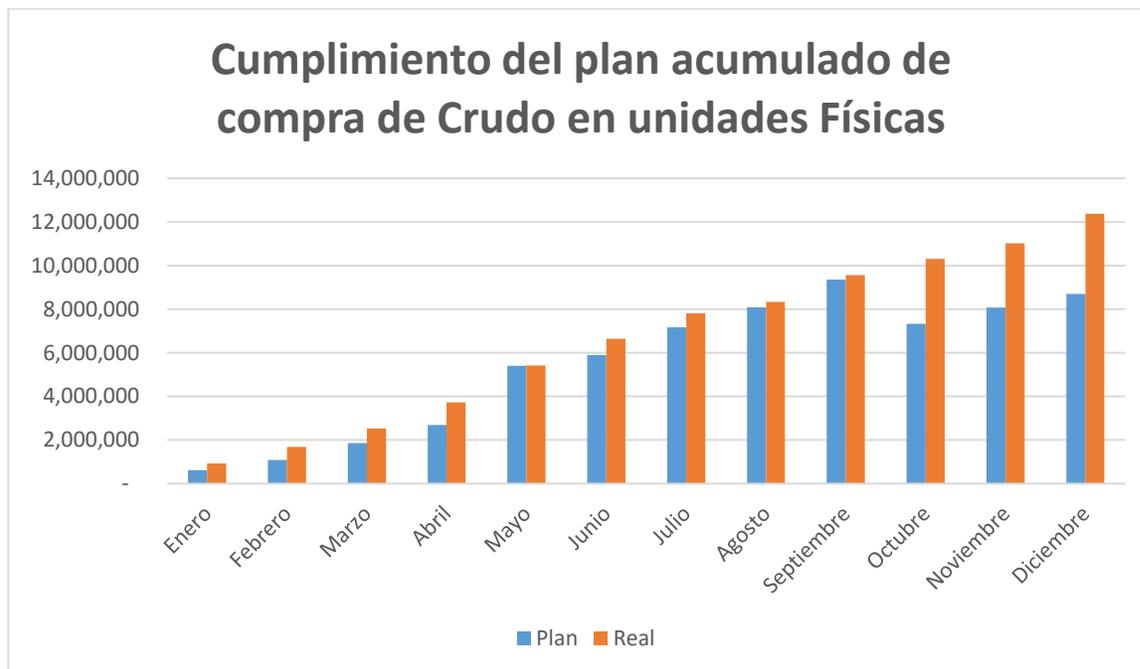
Este se evalúa de acuerdo a las entradas mensuales de productos y su extracción a tiempo su comportamiento se encuentra en la **Figura 2.7**



**Figura 2.6 Tiempo de extracción de la mercancía y devolución de contenedores Fuente: Elaboración propia**

El cuarto indicador se cumple en algunos meses presentando problemas a partir de agosto donde se recibieron 7 embarques de los cuales uno no fue extraído en tiempo. En el mes de octubre se recibieron 8 embarques, hubo penalización por devolución de contenedores fuera del plazo al igual que en noviembre.

#### **Cumplimiento del plan acumulado de compra de Crudo en unidades Físicas**

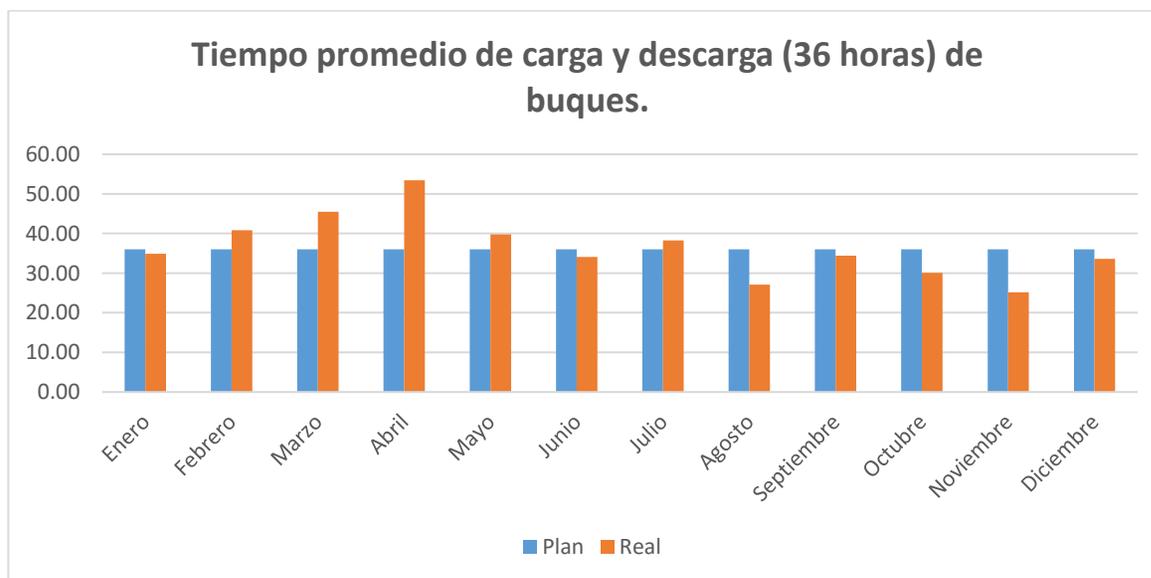


**Figura 2.7 Cumplimiento del plan acumulado de compra de Crudo en unidades Físicas**

Fuente: Elaboración propia

#### Tiempo promedio de carga y descarga (36 horas) de buques.

El comportamiento de este indicador se muestra en el gráfico de la **Figura 2.8**

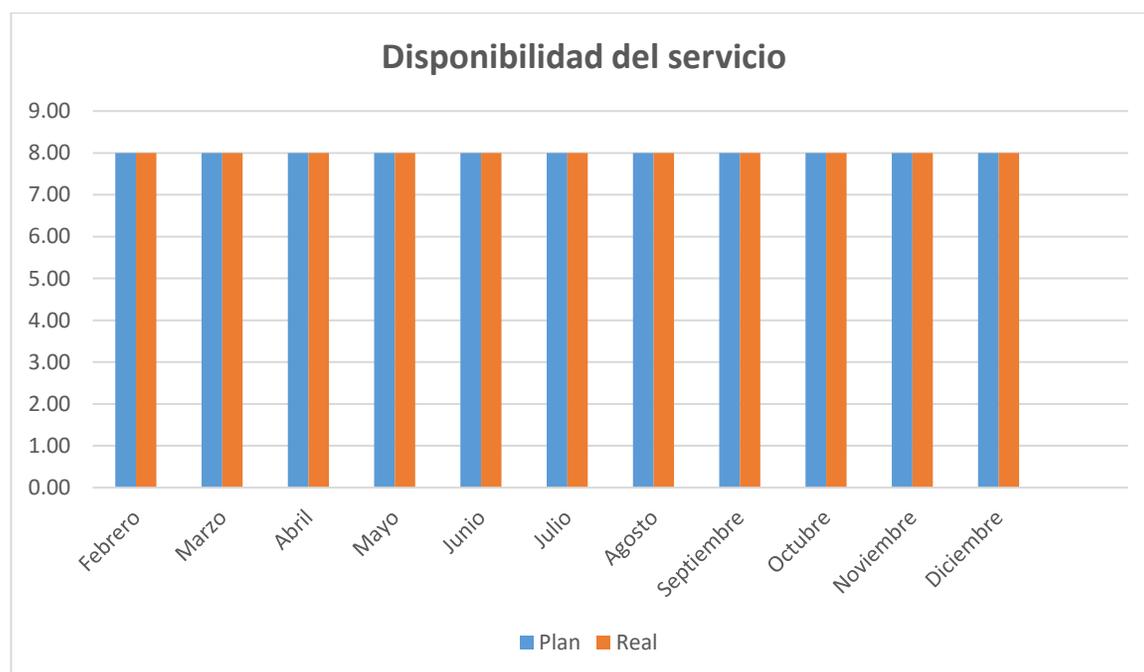


**Figura 2.8 Tiempo promedio de carga y descarga (36 horas) de buques.** Fuente: Elaboración propia

En este indicador se presentaron problemas en el mes de febrero, aunque no imputables a la instalación, por realizarse muchos alijos y por esperas de instrucción de Cupet, lo que provocó que se incumpliera el indicador. En el mes de marzo también presentaron problemas no imputables a la instalación, por realizarse alijos, cargas de varios productos, entregas de bunker y por esperas de instrucción de Cupet. El mes de abril también presentó problemas no imputables a la instalación, por las mismas razones del mes anterior. En mayo los problemas fueron debido a la espera del buque por capacidad, problemas de alta temperatura en tierra y problemas de tanques sucios. En julio hubo una parada de descargas por disponibilidad de tanques.

### Disponibilidad del servicio

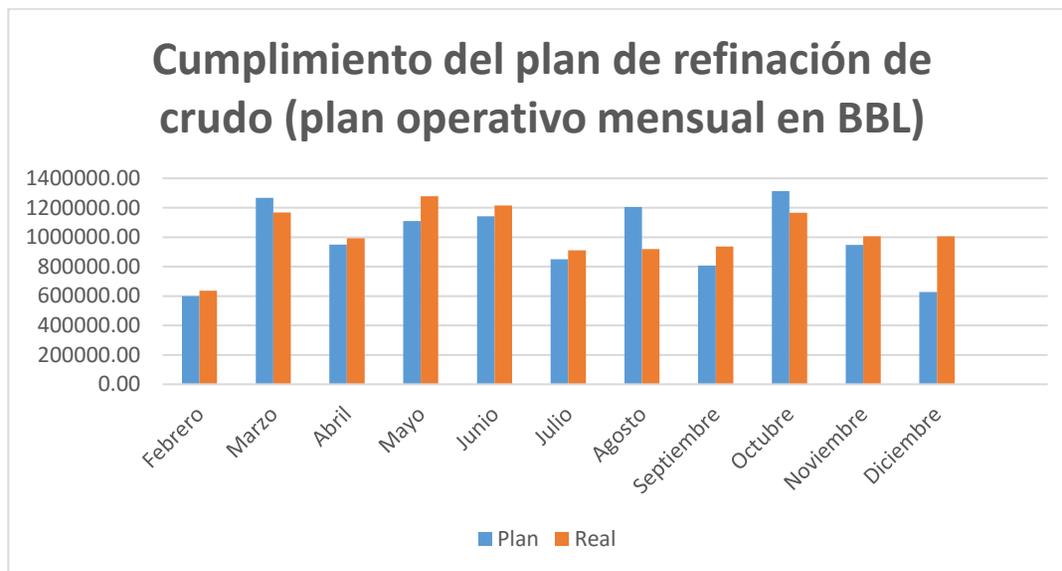
El comportamiento de este indicado se muestra en el gráfico de la **Figura 2.9**



**Figura 2.9 Fuente: Elaboración propia**

### Cumplimiento del plan de refinación de crudo (plan operativo mensual en BBL).

El comportamiento de este indicador se muestra en el gráfico de la **Figura 2.10**



**Figura 2.10 Cumplimiento del plan de refinación de crudo (plan operativo mensual en BBL).**

**Fuente: Elaboración propia**

El indicador presentó fallos en el mes de febrero por falta de disponibilidad de crudo. En agosto se incumple con el crudo corrido orientado para el mes debido a la no disponibilidad de Materia Prima; no obstante, se sobrecumple el acumulado hasta la fecha.

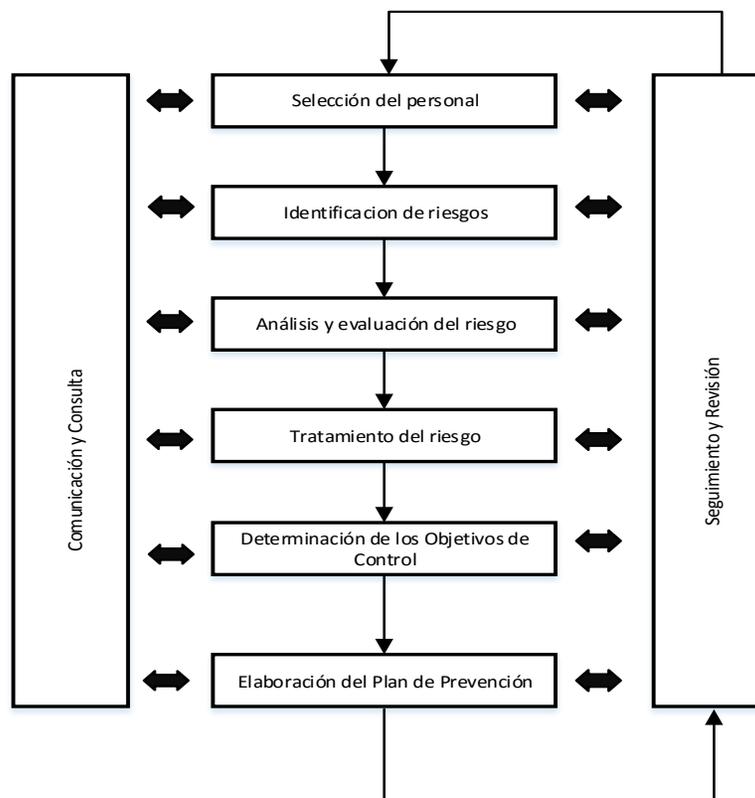
*Capitula IIII*

### Capítulo III: Diseño e implementación del procedimiento para la evaluación y control de riesgos en el proceso de compra de la Cadena de Suministro de Combustibles de Cienfuegos.

La aplicación de la metodología para la elaboración del diseño del procedimiento para la evaluación y control de riesgos en el proceso de compra de la Cadena de Suministro de Combustibles de Cienfuegos requiere del empleo de herramientas y la realización de análisis que permiten pasar de una etapa a otra. Las herramientas que se proponen resultan entre las más conocidas porque han sido empleadas en diferentes investigaciones, siendo: herramientas para la captación y análisis de información y trabajo en grupo, para el trabajo con expertos, Se presenta la aplicación de una serie de técnicas, con referencias específicas a otras normas internacionales, donde el concepto y la aplicación de técnicas se describen con mayor.

#### 3.1 Procedimiento para la evaluación de los Riesgos en el proceso de compra

El procedimiento para la gestión de riesgos utilizado aparece representado en la **fig. 3.1**



**Figura 3.1 Fuente: Elaboración propia**

## **Etapa I: Preparación del estudio.**

### **Paso 1: Selección del grupo de expertos y capacitación.**

El primer paso es determinar el grupo de expertos para la preparación para realizar un diagnóstico adecuado se requiere de una preparación previa en la que a nivel local y nacional se deben desarrollar actividades de concientización y capacitación para técnicos y decisores de los cuales sus entidades intervienen de una u otra forma en los eslabones de la cadena. Es importante que los mismos se sientan con sentido de pertenencia debido a la importancia del tema deben conocer las características del enfoque, las acciones a realizar, así como los objetivos, de manera que se puedan garantizar las condiciones necesarias para el ejercicio de análisis participativo:

- Los especialistas e instituciones que intervienen en los eslabones de la cadena que conducen técnica y metodológicamente el proceso deben movilizarse, motivarse y comprometerse.
- Los actores de la cadena deben comprender el enfoque, visualizar intereses comunes, establecer un diálogo constructivo y afianzar un clima de confianza que los consolide como equipo.
- Los decisores deben comprender la complejidad y utilidad del análisis que se pretende realizar y garantizar su apoyo político-institucional al proceso.
- Los actores de la cadena deben organizarse y formalizar un sistema de trabajo.

### **Selección del personal**

Este paso completa el proceso de organización comenzando en la etapa preparatoria, para dejar conformado el equipo técnico territorial que coordinara el análisis. Es importante que este equipo sea multidisciplinario y expresión de los actores de los diferentes eslabones de la cadena (ejemplo: producción, servicios, etc.).

La conformación y composición del equipo técnico depende del contexto en el cual se desarrolla el proceso, y debe basarse, fundamentalmente, en la voluntariedad e interés de las personas que lo integran. Aunque el compromiso institucional es importante y puede ser de gran apoyo, el equipo no puede conformarse solamente mediante la designación de un

representante por las instituciones, ya que se requiere un compromiso individual muy fuerte y sostenido.

Los facilitadores del proceso pueden tener en cuenta los siguientes criterios y requisitos que son importantes para el éxito del trabajo en equipo. (Cortés & Iglesias, 2005)

Dimensión: El equipo no puede ser ni muy reducido, porque no garantizaría la adecuada representatividad (de intereses y experticia), ni muy amplio, porque dificultaría su gestión y operatividad. Se recomienda un equipo ampliado (de 15 a 20 personas) del cual seleccionar un núcleo más estrecho (5 a 10 personas) que lidere y coordine el trabajo.

Composición: El equipo puede variar mucho según el contexto y la cadena, pero se recomienda los siguientes requisitos mínimos:

Para determinar la cantidad de expertos que se necesita se utiliza el método Delphi, que cuenta con cuatro características clave: anonimato, iteración, retroalimentación controlada y agregación estadística de un grupo de respuestas. Se realiza el cálculo del número de expertos a través de la expresión (3.1):

$$n = \frac{p(1-p)k}{i^2} \quad (3.1)$$

Dónde:

K: constante que depende del nivel de significación estadística.

p: proporción de error que se comete al hacer estimaciones del problema con n expertos.

l: precisión del experimento. ( $l \leq 12$ )

**Tabla 2.2:**

*Valores de K de acuerdo con el nivel de significación estadística.*

1- $\alpha$	K
99%	6,6564
95%	3,8416
90%	2,6896

**Nota:** Elaboración propia.

Los criterios a utilizar para la selección de los miembros del equipo de trabajo son:

- Años de experiencia.
- Vinculación a la actividad lo más directamente posible.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Conocimiento del tema a tratar.

### **Selección de los expertos.**

Para la selección de los expertos se aplicó el siguiente procedimiento el cual consta de las siguientes etapas:

1ra. Elaboración de una lista de candidatos a expertos dentro de la institución que cumplan los siguientes requisitos: Nivel de conocimiento de la actividad, Años de Experiencia en la empresa y Disposición de Participar. Teniendo en cuenta estos requisitos se logra reunir un grupo de 15 expertos.

2da. Determinación del coeficiente de competencia de cada experto. Se aplicó una encuesta, en la cual el candidato expresa el grado de conocimiento sobre el tema relacionado con el proceso de compra de la CS de suministro de Cienfuegos.

Se utiliza la metodología de (Cortés & Iglesias, 2005) para el cálculo del coeficiente de competencia, la misma tiene como objetivo asegurar que los expertos que se consultan verdaderamente pueden aportar criterios significativos respecto al tema objeto de estudio. Se seleccionan aquellos expertos que tengan un coeficiente de competencia entre medio y alto. Esto permite asegurar que los expertos que se consultan verdaderamente pueden aportar criterios significativos respecto al tema objeto de estudio.

El coeficiente de competencia de los expertos, según exponen Cortés & Iglesias, (2005), se calcula a partir de la aplicación del cuestionario general que se muestra en el **Anexo 3.1**.

Se utiliza la fórmula siguiente:

$$K_{comp} = \frac{1}{2} (Kc + Ka) \quad (3.2)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de Conocimiento: Se obtiene multiplicando la autovaloración del propio experto sobre sus conocimientos del tema en una escala del 0 al 10, por 0,1.

Ka: Coeficiente de Argumentación: Es la suma de los valores del grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación con respecto a una tabla patrón que se muestra en el **Anexo 3.2**.

Dados los coeficientes Kc y Ka se calcula para cada experto el valor del coeficiente de competencia Kcomp siguiendo los criterios siguientes:

- La competencia del experto es ALTA si  $K_{comp} > 0.8$
- La competencia del experto es MEDIA si  $0.5 < K_{comp} \leq 0.8$
- La competencia del experto es BAJA si  $K_{comp} \leq 0.05$

### **Capacitación al equipo de trabajo.**

En este paso se pretende realizar una capacitación al equipo de trabajo con el objetivo de que sus miembros conozcan y entiendan de manera colectiva los principales elementos relacionados con el proceso de compra, gestión de riesgos, modelos para la gestión de la cadena de suministros y la medición del desempeño de la cadena, así como las herramientas a utilizar.

Este paso facilita la correcta ejecución para la gestión de la cadena y aporta elementos a los miembros del equipo de trabajo contribuyendo a su preparación.

### **Etapas II: Identificación de Riesgos.**

Las actividades que conforman el proceso de Identificación de riesgos se muestran en el flujograma del **Anexo 3.3**. Para la identificación de los riesgos se tendrán en cuenta la totalidad de los procesos y actividades que ejecuta la organización y a todos sus niveles.

Se identificarán los activos y recursos con que cuenta la organización para realizar los procesos, los que en muchas ocasiones constituirán fuentes de riesgo. Se identificarán las normas y reglamentaciones que aplican a los procesos y actividades determinados y se definirán los criterios de riesgo basados en los requisitos de estas y en otros requisitos que la organización suscriba por considerarlos pertinentes. Se definirán las técnicas de identificación de riesgos a aplicar teniendo en cuenta las características, complejidad de las operaciones, experiencia del personal y grado de información disponible de la organización. Las herramientas a utilizar en esta etapa del proceso, se basan según la norma NC ISO/IEC 31010 (**Anexo 3.4**). Aplican 26 de las 31 herramientas, de éstas 15 aplican fuertemente y 11 de forma más moderada.

Entre otras técnicas que pueden ser aplicadas para la identificación y el análisis de los riesgos se encuentran Listas de Chequeo, Guías de Autocontrol, así como Consultas a documentos (informes de acciones de control, informes de balances de trabajo, Información sobre ilegalidades y hechos delictivos o de corrupción, planteamientos realizados en los procesos de rendición de cuentas).

El análisis de los riesgos debe ser realizado periódicamente para lograr estudiar e identificar todos los efectos y consecuencias que generan, los factores que pueden incidir en las variaciones de consecuencias y frecuencias de ocurrencia de eventos. Es un proceso continuo, bajo la premisa que todo cambio en el contexto conlleva a un nuevo análisis de riesgos. Deben considerarse además los riesgos generados por situaciones excepcionales (desastres naturales, etc.).

Para la Refinería Cienfuegos, la identificación de riesgos se materializa y se evidencia en el "Inventario de riesgos" (**Anexo 3.5**). Para ser conforme con los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015, cada área necesita planificar e implementar acciones para abordar los riesgos. Abordar los riesgos establece una base para aumentar la eficacia del sistema de gestión de la calidad, alcanzar mejores resultados y prevenir los efectos negativos.

### **Etapas III: Análisis y evaluación del riesgo**

En esta etapa se determinarán los criterios que permitirán expresar las consecuencias y las probabilidades y estimar el nivel de riesgo, lo cual se realizará conforme a criterios y escala establecidos en las **tablas 3.1, 3.2 y la fig. 3.2** y se evidencia en el "Inventario de riesgo", las columnas 10, 11 y 12.

**Tabla 3.1. Probabilidad de la frecuencia con que ocurre el suceso.**

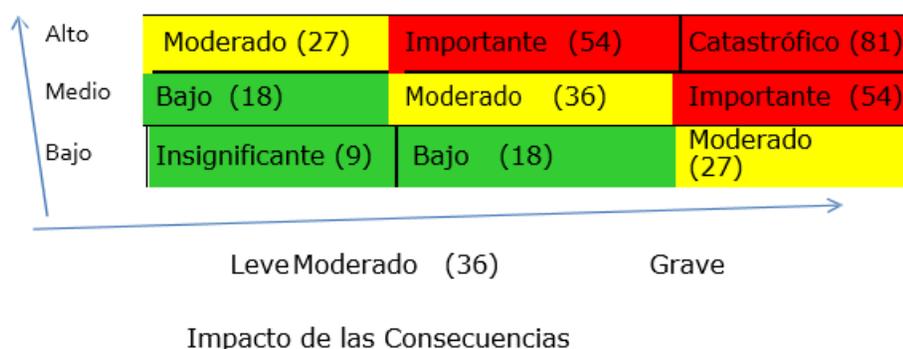
Alta (9)	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias al menos una vez en el último año o más de una vez en el año.
Media (6)	Podría ocurrir en algún momento al menos una vez en los últimos dos años.
Baja (3)	Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales al menos una vez en los últimos cinco años.

**Nota: Elaboración propia**

**Tabla 3.2 Impacto de las Consecuencia**

Grave (9)	Se producen daños GRAVES al entorno a la salud de las personas y/o al desempeño operacional del área o la organización. La organización incurriría en pérdidas financieras y la recuperación de las consecuencias sería muy complicada y tomaría mucho tiempo. La organización incumpliría una gran parte de sus compromisos.
Moderada (6)	Se producen daños MODERADOS al entorno, a la salud de las personas y/o al desempeño operacional del área o la organización. La recuperación de las consecuencias sería gradual y requeriría de planes detallados con desvío de recursos financieros de otras actividades. La organización enfrentaría dificultades para cumplir con sus compromisos
Leve (3)	Se producen daños LEVES al entorno y/o la salud las personas. El desempeño operacional del área o la organización sufriría leves inconvenientes. La recuperación de las consecuencias podría gestionarse rápidamente sin necesidad de desviar recursos de otras actividades. Algunas funciones o actividades estarían comprometidas, pero no afectarían la capacidad de la organización para cumplir con sus compromisos

**Nota: Elaboración propia**



**Fig. 3.2 Nivel de Riesgos (Frecuencia x Impacto) Fuente: Elaboración Propia**

El cálculo del nivel de riesgo se realizará multiplicando los valores de frecuencia de la ocurrencia y de la severidad de las consecuencias obtenidos de **las tablas 3.1 y 3.2**. Para categorizar el nivel de riesgo se utilizará la matriz de la **Fig.3.2**, teniendo en cuenta las categorías de la frecuencia y de la severidad de las consecuencias. La estimación del nivel de riesgo se evidenciará según el "Inventario de riesgos"

La evaluación final del riesgo se realizará para determinar el nivel de prioridad a la hora del tratamiento para lo que será necesario determinar el nivel de detección del riesgo, según **tabla 3.3**, se multiplicará, frecuencia por consecuencia por nivel de detección y se obtendrá una puntuación que posteriormente se valorará en base a los criterios establecidos en la **tabla 3.4** para determinar si el riesgo es tolerable o no y de acuerdo a los resultados de la matriz descrita en la **Fig. 3.3** La evaluación final del riesgo se evidenciará en el "Inventario de riesgos" las columnas 13 y 14, más el "Plan de Prevención de Riesgos". Es importante que, al evaluar los riesgos, se analicen como intolerables aquellos que en los procedimientos escritos de las unidades organizativas no se encuentren cubiertos por actividades de control, debiendo ser incluidos en el Plan de Prevención de Riesgos y comunicar a las unidades organizativas, la necesidad de definirles sus actividades.

**Tabla 3.3 Nivel de detección**

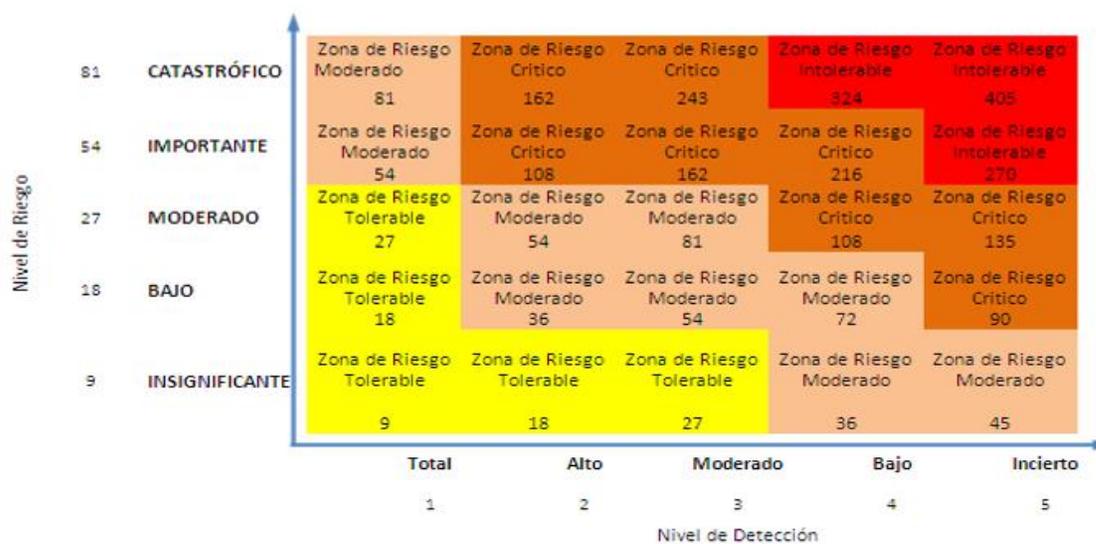
Nivel de detección	Probabilidad de detección.	Puntos
Incierto	No hay control o los controles existentes no detectan el problema.	5
Bajo	Poca posibilidad de que sea detectado el problema con antelación suficiente, existen algunos controles, pero insuficientes.	4
Moderado	En ocasiones se detecta el problema con antelación suficiente, existen controles, pero pueden ser mejorados.	3
Alto	Alta probabilidad de que sea detectado el problema, existen controles y medidas correctivas.	2
Total	Hay control semanal, hay medidas correctivas y preventivas contrastadas	1

**Nota: Elaboración propia**

**Tabla 3.4 Clasificación del riesgo según rango de puntuación para prioridad de tratamiento.**

Rango	Categorización del riesgo	Acción y Planificación en tiempo
0-27	Tolerable	No se requiere de nuevas acciones, se pueden mantener las acciones preventivas y los controles establecidos. Se mantiene en los niveles más bajos de control.
28-81	Moderado	Se puede mantener la acción preventiva y los controles existentes. Se deben realizar acciones preventivas de monitoreo y medidas que permitan mantener los impactos en los rangos adecuados según las posibilidades. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
82-243	Crítico	Se deben hacer esfuerzos para reducir los factores causales, determinando las acciones preventivas y correctivas precisas para mantenerlos por debajo de los límites planificados. Las medidas para reducir el impacto deben implantarse en el menor tiempo posible para reducir la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseado y de sus consecuencias en caso de que ocurran. Deben mantenerse acciones de control y prevención.
244-405	Intolerable	No debe comenzar, ni continuar el trabajo hasta que no disminuya la magnitud de las causales y los efectos. Si no es posible mitigar el impacto, debe prohibirse el trabajo.

**Nota: Elaboración propia**



**Fig. 3.3. Matriz de Categorización del Riesgo (Nivel del Riesgo x Nivel de Detección).**  
Fuente: Elaboración propia

#### **Etapa IV: Tratamiento del Riesgo**

Teniendo en cuenta la evaluación realizada se llevará a cabo el análisis para la selección e implementación de las medidas para el tratamiento de los riesgos, teniendo en cuenta las siguientes opciones:

- Evitar el riesgo, decidiendo no iniciar o continuar la actividad que lo genera.
- Cambios en una actividad para reducir la posibilidad de consecuencias negativas. (Equipamiento, procedimiento, supervisión, formación.)
- Eliminar la fuente de riesgo.
- Traspasar el riesgo.
- Compartir el riesgo con otras partes interesadas.
- Gestionar de manera inmediata los eventos para minimizar las pérdidas.
- Elaborar e implementar planes de contingencia.
- Mantener el riesgo.

La selección de las opciones más apropiadas para el tratamiento del riesgo, deberán tener en cuenta, los costos y los esfuerzos en función de los beneficios. Cuando las opciones de tratamiento del riesgo impliquen a las partes interesadas, la organización debe establecer los medios apropiados para la comunicación e involucrar a estas en la decisión. El tratamiento del riesgo se evidenciará según el "Inventario de riesgos", columna 11 y se evidencia en la columna 15.

#### **Etapa V: Determinación de los objetivos de control**

Luego de identificar, evaluar y cuantificar, siempre que sea posible, los riesgos la máxima dirección del área con la participación de los trabajadores realizan un diagnóstico y determinan los objetivos de control. Se evidenciará en el "Inventario de riesgos" Columna 16.

Los objetivos de control pueden estar asociados a los objetivos estratégicos y encaminados al logro de Eficiencia en las operaciones, Confiabilidad de la información, Salvaguarda de los recursos, Confiabilidad Operacional, Preservar medio ambiente, Disponibilidad de equipamiento, Estabilidad del proceso, Conducta ética adecuada. Cada uno de los cuales

bajo la premisa que deben ser medibles para poder evaluar luego la eficacia del proceso. Deben redactarse en una manera fácil de comprender y ser medibles, de forma que permitan su control.

### **Etapa VI: Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos**

Para documentar la manera en que se implementarán las opciones de tratamiento del riesgo elegidas y el orden de prioridad se elabora el Plan de prevención de riesgos (**Anexo 3.6**).

Como regla general, los riesgos clasificados como INTOLERABLES serán analizados en el plan de prevención, no obstante, queda al análisis del colectivo laboral del área en cuestión la inclusión de riesgos clasificados como DESPRECIABLE, MODERADO y CRÍTICO.

### **Comunicación, consulta y aprobación**

Durante todo el proceso (identificación, evaluación, determinación de los objetivos de control y plan de prevención) se deberá garantizar la comunicación y consulta con las partes interesadas. (administración y sindicato).

Este proceso se realiza por secciones sindicales o por áreas, según proceda y deberá considerar que para la realización de las Asambleas se debe contar con la presencia de más de un 75 % de los afiliados. Los trabajadores podrán plantear modificaciones o nuevos elementos a ser incluidos en el Informe de Evaluación de riesgos, precisando: Objetivo de control. Nuevos riesgos o modificación de los identificados con anterioridad. Evaluación de los riesgos identificados. Plan de prevención de Riesgos. Es esencial para la organización que todo su personal sea competente, tenga autoridad y participe en la creación de valor. Si se cuenta con personal competente, autorizado y participativo a todos los niveles, aumenta la capacidad de la organización para crear valor. Para dirigir una organización eficaz y eficientemente, es importante involucrar al personal de todos los niveles y respetarlos como individuos. En el acta de la Asamblea de afiliados debe quedar la evidencia del análisis realizado, adjuntando el Informe de Evaluación de riesgos aprobado, lo que deberá conservarse por un plazo de cinco años.

## Seguimiento y revisión

Esta revisión puede ser periódica o eventual, este proceso de revisión y debe abarcar todos los aspectos del proceso de gestión de riesgos de forma que se evalúe

- Asegurar que los controles son eficaces y eficientes tanto en su diseño como utilización.
- Obtener la información adicional para mejorar la apreciación del riesgo analizar y sacar conclusiones de los sucesos.
- Detectar los cambios en el contexto interno y externo, incluido los cambios en el criterio de riesgos y del propio riesgo que puedan requerir la revisión de los tratamientos del riesgo y de las probabilidades.
- Identificar los riesgos emergentes.

Para realizar este paso una vez identificado, evaluado y definido el tratamiento se debe establecer un proceso de revisión de la efectividad de estas medidas y su impacto en los objetivos del área u organización, el cual se realizará a través del plan de prevención de riesgos.

El proceso Monitorear y Controlar los Riesgos aplica técnicas, tales como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de información del desempeño generada durante el periodo. Otras finalidades del proceso Monitorear y Controlar los Riesgos son determinar si:

- Los análisis muestran que un riesgo evaluado ha cambiado o puede descartarse, así como su tratamiento.
- Las reservas para contingencias de costo o cronograma deben modificarse para alinearlas con la evaluación actual de los riesgos.

El proceso de seguimiento y control es continuo, dejando evidencia cada área de la acción de control al cumplimiento de las medidas previstas en el periodo.

El autocontrol se considera como una de las medidas del plan de prevención de riesgos para medir la efectividad de estas y de los objetivos de control propuestos. Anualmente deberá evaluarse la efectividad de las medidas. Se considera que no ha sido efectivo el plan de prevención si al menos se dan algunas de estas circunstancias.

- Se han identificado deficiencias en autocontroles o acciones de control, que corresponden a riesgos identificados
- Se incumplen los objetivos de control propuestos
- Se realiza la vinculación entre los componentes de Gestión y Prevención de Riesgos y Actividades de Control, mediante la interrelación de los riesgos altos y medios con los indicadores de desempeño que utilizaremos en cada actividad de los procesos aprobados en las direcciones.

Las auditorías internas integradas deben chequear el cumplimiento y la eficacia de los controles (medidas). Se realizará el seguimiento de las acciones correctivas, derivadas de las no conformidades reportadas, tanto a nivel individual como en el Comité de Prevención y Control mensual, en este sentido se debe aprovechar al máximo el software de tratamiento a no conformidades y acciones correctivas, utilizado originalmente para la gestión de la calidad, pero que ya amplía su alcance a otras disciplinas, incluida la gestión de los riesgos. Mensualmente se le da seguimiento en el comité de prevención y control el cumplimiento de las medidas de cada área.

De la eficacia del proceso: Para evaluar la eficacia del proceso al cierre de cada periodo se realizará a través del indicador Índice de gestión de Riesgo (IGR). El objetivo de este índice es la medición del desempeño de la gestión del riesgo y se determina por la siguiente formula  $IGR = \sum (II + IM + IE)$  donde:

**II- Índice de identificación:** Mide el grado de identificación que tenga los riesgos en un periodo y se evalúa cualitativamente como:

- 1: Identificadas no conformidades por acciones de control externas cuya causa esté asociada a riesgos sin identificar
- 2: Identificadas no conformidades por acciones de control externas cuya causa esté asociada a riesgos en proceso de identificación
- 3: Identificadas no conformidades detectadas por acciones de control externas cuya causa no esté asociada a riesgos no identificados, lo cual supone que todos estén Identificado totalmente

**IM -Índice de Manejo:** Mide el manejo que se realiza a las medidas asignadas para evaluar su impacto a los objetivos del proceso, se evalúa de forma cualitativa:

0: No se analiza el cumplimiento de las medidas

1: Se analizan y no se da seguimiento

2: Se da seguimiento y son gestionadas por la dirección

**IE - Índice de eficacia:** valora el cumplimiento de los resultados o propósitos que se desean alcanzar.

0: No se cumplen los objetivos propuestos.

1: Se cumplen todos los objetivos de control propuestos.

Si como consecuencias se detectan hallazgo indicativo de debilidad del sistema, impactando negativamente en los objetivos de control propuestos, los directivos de las áreas deben de manera inmediata proceder nuevamente a identificar, evaluar y cuantificar los riesgos, con la participación de los trabajadores realizar un diagnóstico y determinar los objetivos de control, dejando evidencia documental de ello. Cuando se presentan no conformidades la organización debe evaluar la necesidad de emprender acciones para eliminar la causa de la NCf, debe mejorar la eficacia, conveniencia y adecuación del sistema. El índice de gestión de riesgos se analiza con una frecuencia SEMESTRAL apoyándose en la tabla para el cálculo del Índice de Gestión de Riesgos y se califica como bajo (B), apreciable (A), aceptable (C) y óptimo (O) en dependencia de que el resultado se mueva dentro de los siguientes rangos:

**$0 \leq \text{IGR} \leq 1$  Bajo (B)**

**$1 < \text{IGR} \leq 3$  Apreciable (A)**

**$3 < \text{IGR} \leq 5$  Aceptable (C)**

**$\text{IGR} > 5$  Óptimo (O)**

$0 \leq \text{IGR} \leq 1$  Bajo (B): Se deben adoptar acciones inmediatas para reducir los factores causales, determinando las acciones preventivas y correctivas precisas para mantenerlos por debajo de los límites planificados. Las medidas para reducir el impacto deben

implantarse en el menor tiempo posible para reducir la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseado y de sus consecuencias en caso de que ocurran.

$1 \leq IGR \leq 3$  Apreciable (A): Se requiere de un mejoramiento en los controles para la correcta administración de los riesgos. Se precisa planificarse para las desviaciones potenciales de los resultados esperados.

$3 < IGR \leq 5$  Aceptable (C): No se requiere de nuevas acciones, se pueden mantener las acciones preventivas y los controles establecidos. El nivel de riesgo está influenciado por los controles, o acción implementada para minimizar la probabilidad de ocurrencia o sus consecuencias.

$IGR \geq 5$  Optimo (O): Se aprecia una aplicación sistemática de políticas y procedimientos y prácticas para identificar, analizar, evaluar, tratar y dar seguimiento a los riesgos.

### 3.2 Aplicación del procedimiento

En este epígrafe se implementa la guía para el procedimiento, valorando los principales resultados y describiendo los resultados según las instrucciones de la metodología en el epígrafe anterior

#### 3.2.1. Etapa I: Preparación para el estudio.

**Paso 1:** Selección del grupo de expertos y capacitación.

Para realizar el cálculo del número de expertos.

- Se toma como  $p$  (proporción estimada de errores) = 0.034
- Se toma como  $k$  (nivel de confianza) = 95% = 3.8416
- Se toma como  $i$  (nivel de precisión deseado) = 0.12

Sustituyendo los valores anteriores en la expresión (3.1).

$$n = 8.75 = 9 \text{ expertos}$$

Una vez identificado el número mínimo de experto se procede a la conformación del equipo de trabajo luego se acude a los posibles expertos a considerar y se aplica el cuestionario que aparece en el **Anexo 3.1** determinándose el coeficiente de competencia tal cual se explica en el **Anexo 3.2**. Se realizó una valoración sobre el nivel de experiencia que poseen,

evaluando de esta forma los niveles de conocimientos que tienen sobre la temática. Se les aplicó una encuesta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión.

Una vez calculados el coeficiente de conocimiento y el coeficiente de argumentación se escoge dentro de los 15 trabajadores a los 9 expertos con el nivel más alto para lograr un equipo de trabajo eficaz que cumpla con todos los requisitos para la investigación.

Listados de expertos seleccionados:

1. Marlon Estrada Veranes Estudiante 5to año Ingeniería Industrial
2. Amelia Fuentes García Estudiante 5to año Ingeniería Industrial
3. Jefe Sector Servicios Portuarios
4. Directora de MCP
5. Tecnólogo "B" Sector Servicios Portuarios
6. Especialistas de Gestión de Calidad
7. Especialista de Control Interno
8. Especialista en el Área Comercial
9. El Jefe del Grupo Marítimo

Los expertos seleccionados anteriormente pertenecen a las empresas Refinería y Comercializadora, donde se realizará la investigación. Todos ellos están capacitados en el tema de Comercialización de productos que dispone dicha empresa por lo que aportaran conocimientos con validez para la obtención de mejores resultados. A este grupo le denominaremos Comité de Prevención.

### **3.2.2 Etapa II: Identificación de Riesgos**

Para la identificación de los riesgos se establecieron los factores internos y externos los cuales son generadores de riesgos en los procesos de la cadena de suministro de la organización y que influyen en el proceso de compra de la misma. En esta etapa se utilizó la información recolectada con las diferentes herramientas desarrolladas para la identificación de dichos factores internos y externos.

### **Factores de riesgo Externos**

Comenzando con la determinación de los factores de riesgo se definieron inicialmente los factores de riesgo externo. Los factores externos se encuentran en el ambiente en el que se desempeña la organización. Estos factores dependen de las actividades de la empresa, el mercado donde se desarrolla y el alcance de la organización. A continuación, se muestran los factores de riesgo externos identificados:

- Variación en la instrucción de Cupet y atrasos en la emisión del parte al buque. Dilación en la toma de decisiones por parte de terceros.
- Falta de comunicación entre la ECC con la Dirección de Control de la Producción.
- No tener en cuenta los requisitos técnicos enviados a Cupet, para el arribo de buques a nuestras instalaciones.
- Incumplimiento de procedimientos operacionales en la limpieza de los compartimientos del BT.
- Falta de atención a la solicitud realizada al RCB para la inspección anual.

### **Factores de Riesgo Internos**

Posteriormente se definen los factores de riesgo interno. Los factores internos son aquellos involucrados en los procesos de la organización y forman parte de la gestión de la compañía. A continuación, se muestran los factores de riesgo externos identificados.

- Incumplimiento de los procedimientos operacionales.
- Falta de coordinación con el supervisor de MCP.
- Incumplimiento del programa operación.
- Incumplimiento de procedimientos operacionales.
- Incumplimiento de los planes de mantenimiento de la obra hidrotecnia del muelle y de los sistemas de carga y descarga
- La no comunicación con las Instituciones rectoras de la fecha de vencimiento de los certificados.
- Mal estado de la instalación portuaria.
- Mal estado del sistema contra incendio.
- Defensas caídas.
- Incumplimiento de los procedimientos operacionales.
- Falta de coordinación con el supervisor de MCP.
- Incumplimiento del programa operación.

- Negligencia.
- Inobservancia.
- Falta de supervisión y control del Jefe de Brigada y el operador.

Una vez identificados los factores se determinan los riesgos relacionados con el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos. Los riesgos son eventos que pueden ocurrir en los procesos de la organización con una incidencia negativa o positiva. Con base a la información recolectada y la caracterización de la CS se identificaron riesgos que se pueden presentar. A continuación, se presentan los riesgos identificados:

- Incurrir en demoras en operaciones de carga y descarga de buques por causas no imputables a nuestra terminal. Pago por sobre estadías.
- Deficiente programación de atraque de patanas
- Contratación de buques por parte de Cupet con conexiones inapropiadas a las características del muelle.
- Incurrir en demoras en operaciones de carga y descarga de buques por causas imputables a nuestra terminal.
- Interrupción de las operaciones de carga y descarga de buques
- Imposibilidad de ejecutar trabajos de corte y soldadura imprevistos provocados por los alijos ajenos a la empresa.
- Desalistamiento del muelle para recibir y descargar el crudo planificado
- Atraso en las inspecciones anuales de RCB para chequear el estado de la instalación, sus sistemas y el cumplimiento de las condicionales
- Inhabilitación de la terminal marítima
- Incorrecta alineación de los colectores

### **3.2.3 Etapa III: Análisis y Evaluación de riesgos.**

Se procede a analizar y evaluar el primer riesgo: “Desalistamiento del muelle para recibir y descargar el crudo planificado”, este pertenece a la actividad de Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles y afecta al objetivo propuesto por la empresa de minimizar el tiempo del índice de carga y descarga hasta 36 horas. Luego **el Comité de Prevención** determina a partir de datos obtenidos y un análisis detallado las causas asociadas al mismo que constituyen el incumplimiento de los planes de mantenimiento de la obra hidrotécnica del muelle y de los sistemas de carga y descarga. El

riesgo constituye un riesgo interno debido a que las causas que lo provoca están asociados a factores relacionados con la empresa y tiene como consecuencias pérdidas económicas.

Los diferentes grupos involucrados determinan que el mismo tiene una probabilidad de ocurrencia media y se le asigna un valor de 6 puntos y además, tiene un impacto grave sobre el cumplimiento de los objetivos con un valor de 9 puntos. A continuación, se multiplican estos valores obteniendo un índice de 54 que insertaremos en la matriz de riesgo en la que obtenemos que su nivel es alto. Para determinar la prioridad a la hora del tratamiento de los riesgos se determina el nivel de detección y se llega al consenso de que tiene un valor incierto de detección, 5 puntos (ver **Tabla 3.3**). seguidamente se multiplican los valores obtenidos en la matriz de riesgos con el valor de nivel de detección y lo ubicamos en la matriz de categorización de riesgos (**Figura 3.3**) y se obtiene un valor de 270 puntos por lo que el riesgo se categoriza como Intolerable.

#### **3.2.4 Etapa IV: Tratamiento del riesgo**

Para el tratamiento del riesgo se analiza según las opciones propuestas en el procedimiento para este paso y en función de los costos, y esfuerzos en función de los beneficios de decide que el más apropiado es cambiar la probabilidad de ocurrencia, que en este caso lo constituye una mejor planificación y control de los directivos de la empresa de la realización de los mantenimientos y una mejor gestión de las tomas de decisiones por parte de los mismos para evitar roturas, mayor exigencia a las empresas encargadas de realizar los mantenimientos, y destinar recursos a la renovación gradual del mismo.

#### **3.2.5 Etapa V: Determinar Objetivos de Control**

Para determinar los objetivos de control, el comité de prevención junto a la dirección del Área que se analiza, se realiza el diagnóstico correspondiente para determinar el objetivo de control para este riesgo, teniendo en cuenta su fácil comprensión y que pueda ser medible para permitir evaluar la eficacia del proceso y permitir su control, en el caso del riesgo que se analiza, el objetivo de control lo constituye la Eficiencia en las Operaciones de recepción de crudos.

#### **3.2.6 Etapa VI: Elaboración del Plan de Prevención**

Luego de determinar las opciones de tratamiento del riesgo elegidas y el orden de prioridad se elabora el Plan de prevención debido a que se clasifica como crítico y se obtiene que la posible manifestación negativa es la Inobservancia de los planes de mantenimiento, no contar con evidencias de seguimiento y control de los reportes en MP2, incumplimiento de

los preceptos pactados en los contratos con las empresas responsabilizadas en el mantenimiento de la Obra Hidrotécnica. Y como medida se aplica: verificar el cumplimiento de lo pactado en el contrato con las empresas ASTICAR y Obras Marítimas Habana realizando la evaluación de la ejecución de los trabajos a nivel de dirección dejando evidencia de las gestiones realizadas. Comprobar las evidencias del análisis del cumplimiento del plan de mantenimiento de documentos rectores y los reportes en MP2, evaluando el resultado de las desviaciones. Se determina el responsable de ejecutar el control sobre las medidas propuestas y el ejecutante en este caso el Jefe del Sector de Servicios Portuarios y El Tecnólogo "B" del Sector de Servicios Portuarios y se determina una fecha límite para el cumplimiento de estas medidas.

Los demás riesgos han sido analizados utilizando el mismo procedimiento y se incluyen en el Inventario de Riesgos (**Anexo 3.6**) y el plan de prevención en el **Anexo 3.7**.

*Conclusiones*

## Conclusiones Generales

- La Gestión de la cadena de suministro ha evolucionado de la Logística y constituye una herramienta clave para lograr integrar, sincronizar y coordinar esfuerzos de muchas personas y actividades en las organizaciones, en especial para los servicios portuarios donde gran cantidad de actores participan en sus procesos
- La caracterización de la cadena de suministro de combustibles, y específicamente el proceso de compra permite describir detalladamente dicho proceso y sus interacciones con el resto de los procesos de la CS, además, se evalúan indicadores de cumplimiento de los objetivos, lo que permite encontrar deficiencias y riesgos.
- Se propone un procedimiento para la identificación, evaluación y manejo de los riesgos en el proceso de compras, que permite enfocar los problemas detectados a través del análisis de riesgo en el proceso objeto de estudio y tomar acciones que mitiguen su aparición e impacto.
- Se detectan los principales problemas existentes en el proceso de compra de la cadena de suministro de combustibles de Cienfuegos que son: Incurrir en demoras en operaciones de carga y descarga de buques debido a causas ajenas e imputables a la terminal; pago por sobre estadías; contratación de buques por parte de Cupet con conexiones inapropiadas a las características del muelle; interrupción de las operaciones de carga y descarga de buques, imposibilidad de ejecutar trabajos de mantenimiento y prevención de roturas provocados por los alijos ajenos a la empresa; Desalistamiento del muelle para recibir y descargar el crudo planificado; atraso en las inspecciones anuales de RCB para chequear el estado de la instalación, sus sistemas y el cumplimiento de las condicionales; inhabilitación de la terminal marítima, incorrecta alineación de los colectores.
- Se aplican medidas de control para los problemas detectados mediante un plan de prevención en función de la matriz de categorización de riesgos, el cual le otorga prioridades a los riesgos en función del daño, la probabilidad de ocurrencia y el nivel de detección.

*Recomendaciones*

**Recomendaciones**

- Implementar las propuestas del plan de prevención y darle seguimiento a través de los indicadores de los objetivos del proceso de compras de combustibles para lograr un funcionamiento estable del proceso.
- Realizar más estudios a los otros procesos que integran esta cadena de suministro para detectar, evaluar y mitigar los riesgos.
- Profundizar en la construcción de herramientas informatizadas y colaborativas para el manejo de los riesgos en la Comercializadora de Combustibles y la Refinería que permita la visualización de los indicadores, el surgimiento de fallas, las magnitudes de los impactos, y que sirva para la realización más sencilla de este procedimiento.

# *Bibliografia*

## Bibliografía

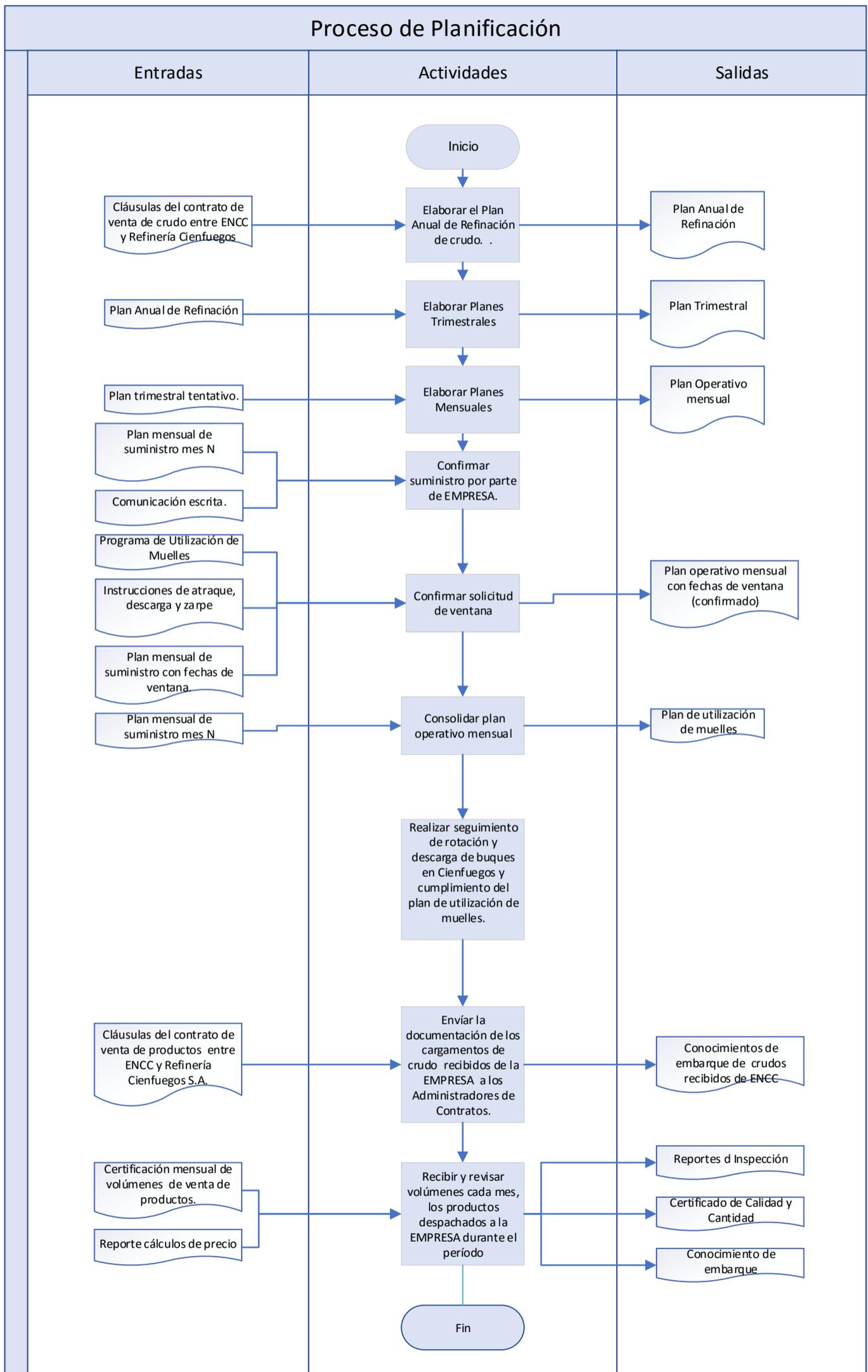
- Acciaro, M., Renken, K., & El Khadiri, N. (2020). *Technological Change and Logistics Development in European Ports*. Springer, Cham.
- Acevedo, J. A., & Gómez, M. (2001). Logística moderna y la competitividad empresarial. *Centro de Estudio Tecnología Avanzada(CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción(LOGESPRO)*.
- Alba Betancourt, O. (2012, enero). Logística. Conceptualización y tendencias actuales. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 161.
- Amago Castellanos, M., Ortega González, Y. C., & Cobiellas Herrera, L. M. (2022). Arquitectura empresarial para el cambio en la gestión comercial de las agencias representantes de líneas navieras. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 6(1).
- Batlle Pi, J. (2015). *Navegando hacia un sistema portuario de sexta generación*. Port de Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Benítez López, G. (2016). La logística en los recintos portuarios: Revisión de la literatura. *Academia Journals*, 10(1), 1-7.
- Bonilla Pérez, K., & Borroto Martínez, A. (2009). *Procedimiento para asistir la toma de decisiones en la optimización de localización de instalaciones.*, [Tesis de Grado]. Universidad Central de Las Villas.
- Cabrera Cuba, A. E. (2009). *Diseño de la cadena de suministros en la Empresa Comercializadora DIVEP Villa Clara* [Trabajo de Diploma]. Universidad Central de Las Villas.
- Canchila Salazar, L. Á., & España Vargas, M. M. (2022). *Evolución tecnológica de los puertos marítimos* [Título de Administrador en Finanzas y Negocios Internacionales]. Universidad de Córdoba.
- Cano, J. A., Panizo, C. A., García, F. H., & Rodríguez, J. E. (2015). Estrategias para el mejoramiento la cadena de suministro del carbón en Norte de Santander, Colombia. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 38.
- Castaño, F. E. S. (1998). *Logística pura ... Más allá de un proceso logístico*. Sociedad Colombiana de Logística. <https://books.google.com.cu/books?id=jQpkuAAACAAJ>
- Cespón Castro, R. (2003). *Administración de la cadena de suministros. Manual Para estudiantes, académicos y profesores vinculados al campo de la Logística*. Universidad de las Villas.
- Comas Rodríguez, R., Montes de Oca Sanchez, J. E., Álvarez Gómez, G. A., & Lema Gómez, A. J. (2020). La gestión de la cadena de suministro en las Pymes ecuatorianas de la ciudad de Ambato. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1).
- Cortés, M. E., & Iglesias, M. (2005). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación* (Primera edición, 2005).
- Díaz Quiroz, A. R., & Sánchez Camacho, A. F. (2013). *Plan de Logística de distribución para la empresa. Las 3 SSS Ltda*. Universidad Libre.
- García Anduiza, J. (2016). *Gestión de la Cadena de Suministro: Análisis del Uso de las TIC y su impacto en la eficiencia*. Universidad Complutense de Madrid.
- Iglesias López, A. (2018). *Manual de logística inversa* (1.ª ed.). ESIC Editorial.
- Ilin, I. V. (Ed.). (2019). *Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure*. (Vol. 1). Atlantis Press.

- Jardas, M., Dundović, Č., Gulic, M., & Ivanić, K. (2018, junio). The Role of Internet of Things on the Development of Ports as a Holder in the Supply Chain. *Journal of Maritime & Transportation Science*, 54(1), 61-73.
- Kaliszewski, A. (2018). *FIFTH AND SIXTH GENERATION PORTS (5GP, 6GP) – EVOLUTION OF ECONOMIC AND SOCIAL ROLES OF PORTS*.
- Lamb, C. W., Hair, J. F., & McDaniel, C. (2002). *Marketing* (6.ª ed.). Thomson.  
<https://books.google.com/cu/books?id=A2YrSgAACAAJ>
- Martínez Curbelo, G., Feitó-Cespón, M., & González Hernández, G. G. (2018). The management of supply chains in Cienfuegos. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 61-77.
- Mentzer, J., Dewitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., & Zacharia, Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- Molina, J. D. (2015). *Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A* [Tesis de Grado]. Universidad Politécnica Salesiana.
- Moliner Tena, M. A., Sánchez García, J., Callarisa Fiol, L., & Rodríguez, R. M. (2004). *La logística via marítima del sector cerámico español*. Publicaciones de la Universidad Jaume.
- Mora García, L. A. (2016). *Gestión Logística Integral. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (2da ed.). ECOE Ediciones.
- Muñoz, O. Á. (2022). *La Logística y su importancia en la Cadena de Suministro*.
- Paredes Morato, Y. (2010). *Superintendencia de puertos y transporte: Garantes del transporte, para el progreso del país* [Proyecto].
- Peral Moyano, A., & Alcaide, J. (2021). *Los puertos inteligentes: Elementos para un desarrollo sostenible* (pp. 2230-2248).
- Pinheiro de Lima, O. P. de, Santiago, S., Rodríguez, C., & Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25, 264-276. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000200264>
- Port Marketing and the challenge of the third generation of ports*. (1992). UNCTAD.
- Portugal Vásquez, J. (2016). *Diseño de soluciones tecnológicas en la cadena de suministro para evaluar el desempeño de las pequeñas y medianas empresas*. ITSON.
- Rivera Martín, E. R. (2018). *Procedimiento para mejorar el sistema de control de gestión en cadenas de suministro que involucran a la empresa PESCASPIR* [Tesis de Maestría]. Universidad Central de Las Villas.
- Sánchez, R. J., & Doerr, O. (2006). *Indicadores de productividad para la industria portuaria: Aplicación en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas.
- Supply Chain Council. (2016). *Modelo de Referencia para la gestión de una Cadena de Suministro*.
- Valdéz Figueroa, L., & Pérez, G. (2020). *Transformación digital en la logística de América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Yuva, J. (2002). *Collaborative Logistics: Building a united network. Inside Supply Management* (Vol. 13).

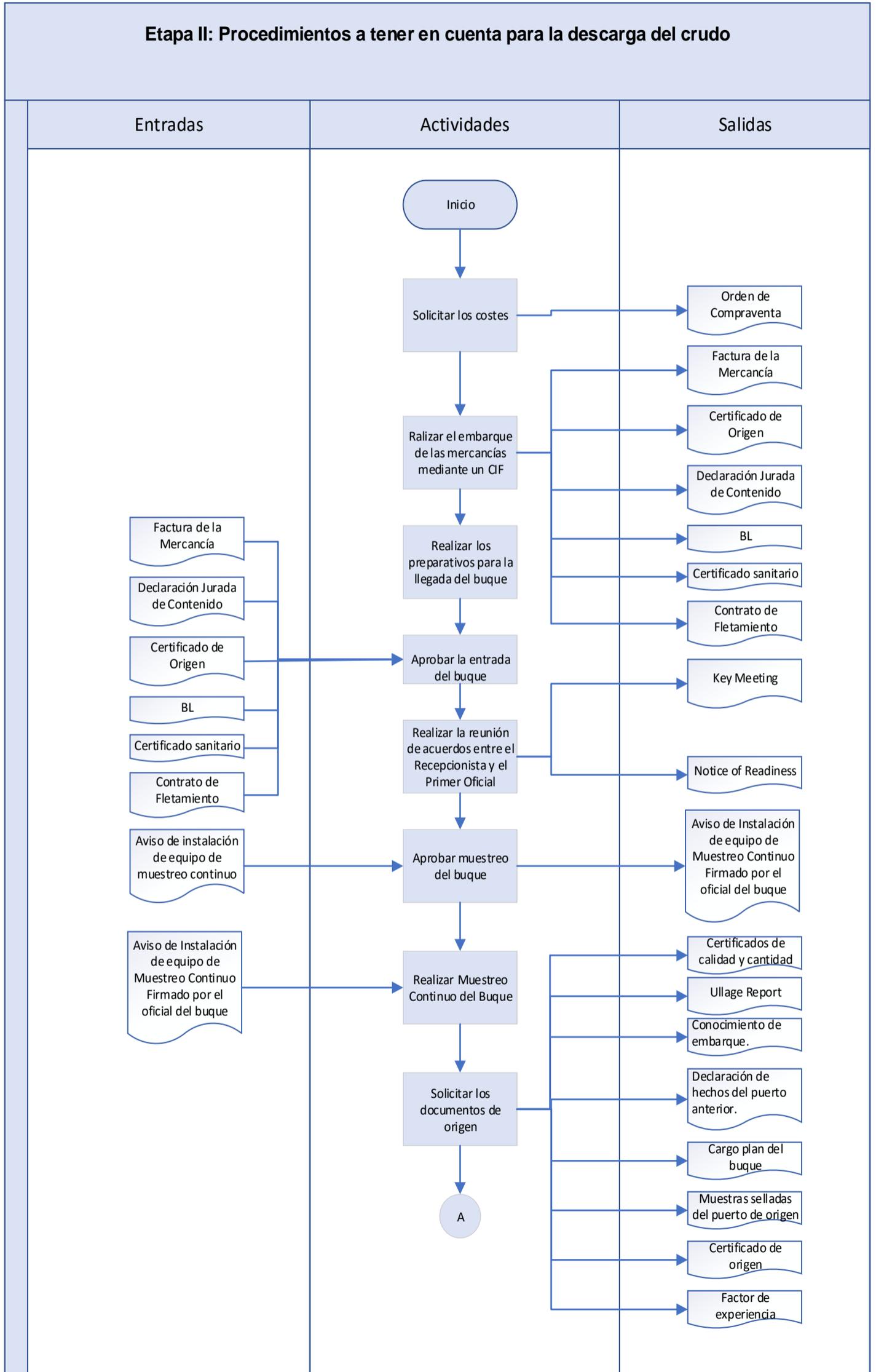
*Anexas*

Anexos:

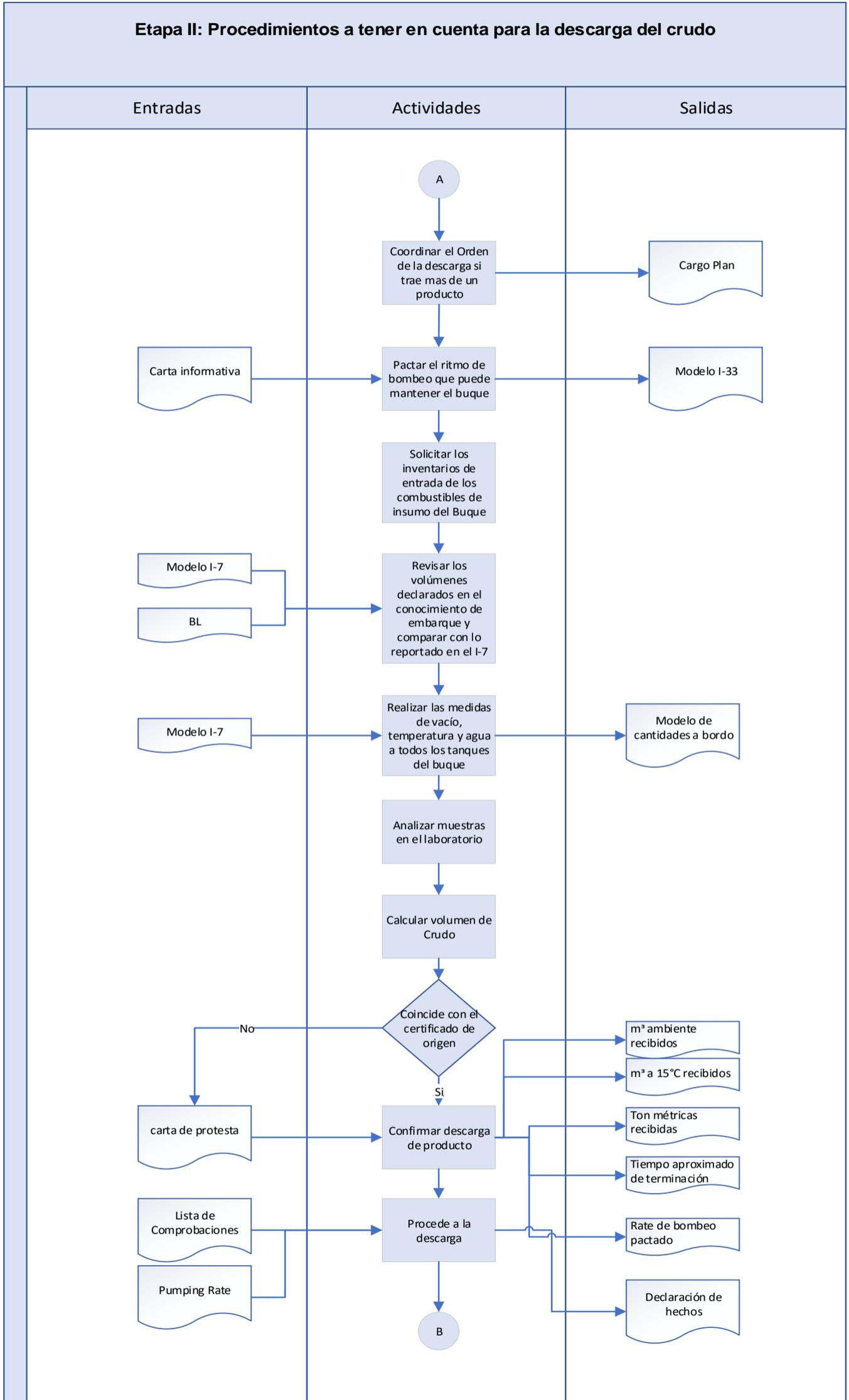
Anexo 2.1: Flujoograma del Proceso de Planificación Fuente: Elaboración propia



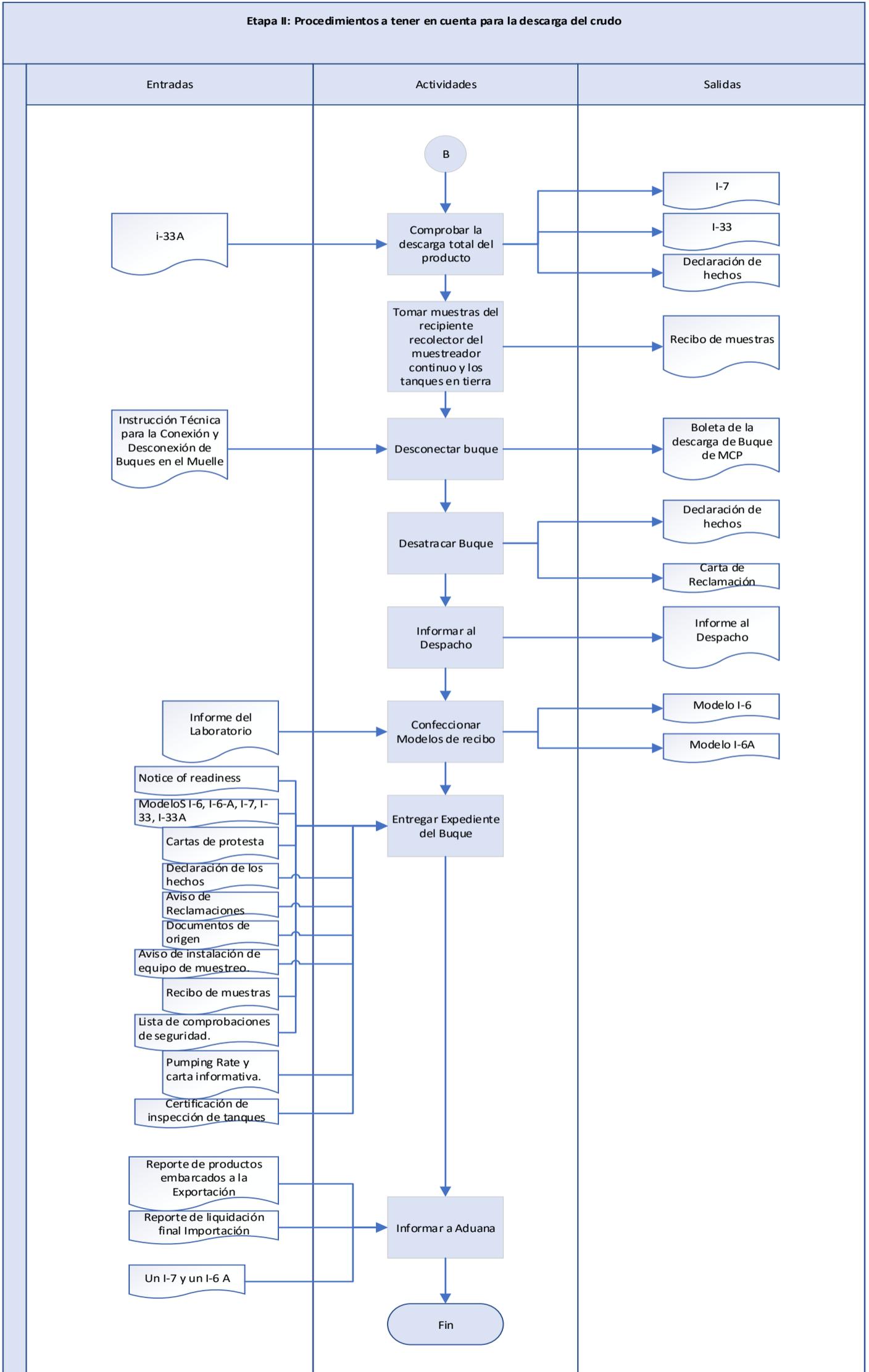
Anexo 2.2: Flujograma del proceso de Descarga I Fuente: Elaboración propia



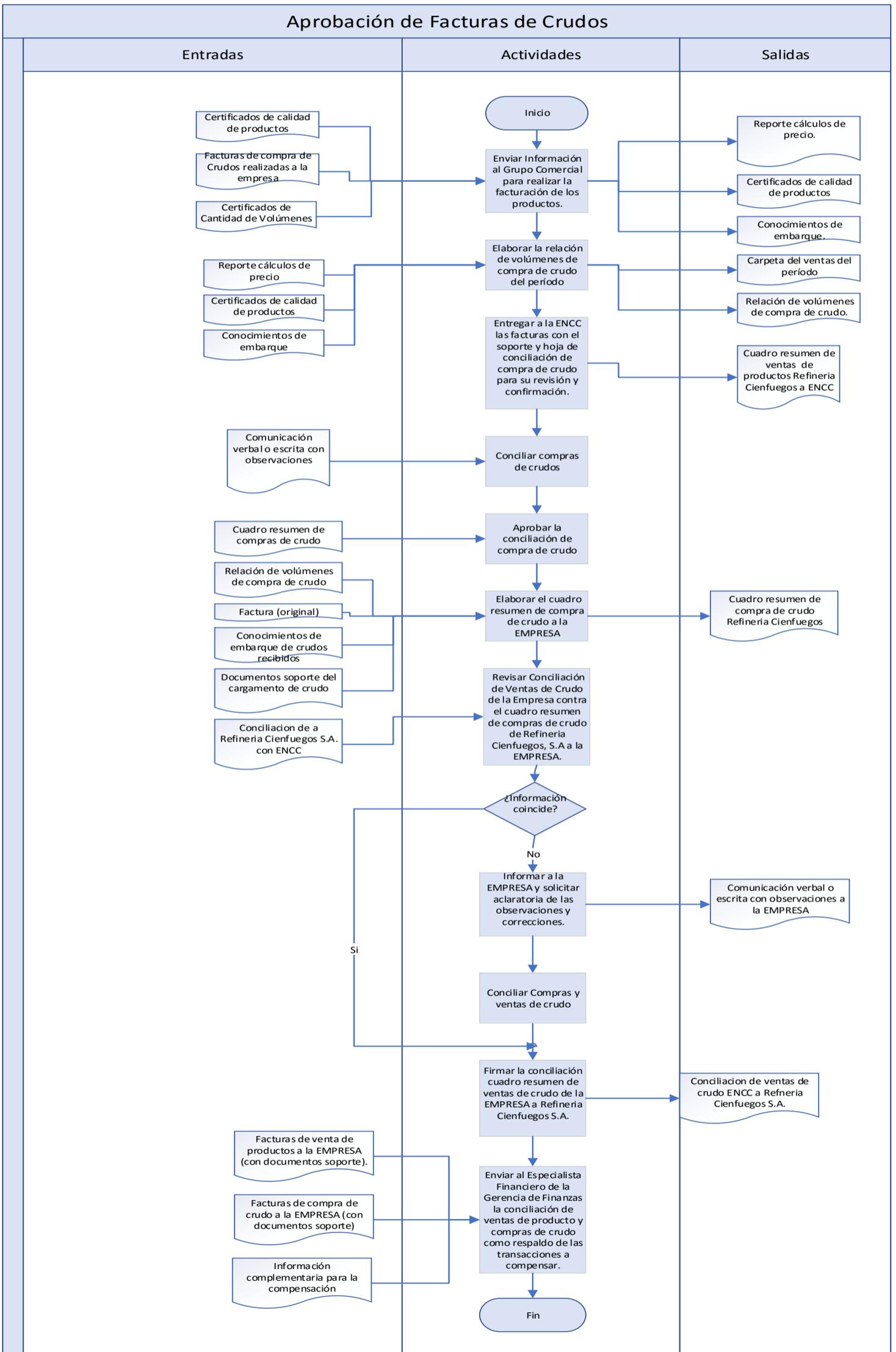
Anexo 2.3 Flujograma del proceso de Descarga II Fuente: Elaboración propia



Anexo 2.4 Flujoograma del proceso de Descarga III Fuente: Elaboración propia



Anexo 2.5 Flujograma del proceso de aprobación de Facturas de Crudos Fuente: Elaboración Propia



Anexo 2.6 Indicadores de medición de desempeño del proceso Fuente: Elaboración propia

INDICADOR	FORMA CALCULAR EL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	RESPONSABLE DE CALCULARLO Y PUBLICARLO	FRECUENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO		
					BIEN	REGULAR	MAL
Actualización de la Planeación estratégica	Sí (Bien); No (mal)	Informe de actualización de la planeación estratégica	Grupo de Planeación y Control /Masiel Benavides	Cierre del mes de noviembre	Bien		Mal
Cumplimiento de los objetivos	$[3 \cdot \text{COEE\_Bien} + 2 \cdot \text{COEE\_Regular} + \text{COEE\_Mal}] / 3 \cdot \text{COEE}$ ; donde COEE es la Cantidad de Objetivos Específicos Evaluados	Planeación estratégica refinería Cienfuegos, SA	Grupo de Planeación y Control /Masiel Benavides	Trimestral (Enero, Abril, Julio, Octubre)	$\geq 85\%$	$\geq 60\%$ y $< 85\%$	$< 60\%$
Índice de Gestión de Riesgos.	$\text{IGR} = \sum (\text{II} + \text{IM} + \text{IG})$ $0 \leq \text{IGR} \leq 1$ Bajo (B) $1 \leq \text{IGR} \leq 3$ Apreciable (A) $3 < \text{IGR} \leq 5$ Aceptable (C) $\text{IGR} > 5$ Óptimo (O)	Tabla para el cálculo del índice de gestión de riesgos.	Planeación y Control/ Masiel Benavides	Semestral	Óptimo (O)	apreciable (A), aceptable (C)	Bajo (B)
Tiempo de extracción de la mercancía y devolución de contenedores	Cantidad de mercancía recibida por la AGR - Cantidad de mercancía extraída en tiempo.	Parte de operaciones	Gerencia de Compras /EP Inteligencia Comercial	Mensual	0		>0
Cumplimiento del plan acumulado de compra de Crudo en unidades Físicas.	$(\text{Real}) / (\text{Plan}) \times 100 [\%]$	Cierre mensual de compra de Crudo a CUPET.	Gerencia Comercial - Grupo de Logística Operacional /Evelio Cruz	Mensual	$\geq 90\%$	$85\% \div 90\%$	$< 85\%$
Tiempo promedio de carga y descarga (36 horas) de buques.	Tiempos (horas) de operaciones en intervalos de conexión y desconexión de los buques atracados en la instalación.	Registro y control de tiempos de buques	DMCP Grupo Marítimo /Pastor Díaz Rodríguez	Mensual	Bien: $< = 36 \text{ h}$		Mal: $> 36$
Disponibilidad del servicio.	No. Interrupciones del servicio	Reporte de cada área (cada área reporta sus cantidades a la Dirección de MCP)	Directora MCP	Mensual	$\leq 3$	$4 \div 6$	$> 6$ (siempre que no se afecte la termoeléctrica)
Cumplimiento del plan de refinación de crudo (plan operativo mensual en BBL).	$\{\text{Crudo Refinado (BBL)}/\text{Plan mensual operativo (BBL)}\} \cdot 100$	Balances de crudo corrido y producciones	DO	Mensual	$\geq 100\%$	$\geq 90\%$ y $< 100\%$	$< 90\%$

## Anexos

### **Anexo 3.1** *Cuestionario para la determinación del coeficiente de competencia de cada experto*

#### **Nombre y Apellidos:**

- 1- Autoevalúe en una escala de 0 a 10 sus conocimientos sobre el tema que se estudia.
- 2- Marque la influencia de cada una de las fuentes de argumentación siguientes:

<b>Fuentes de Argumentación</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Análisis teóricos realizados por usted.			
Experiencia obtenida.			
Trabajo de autores nacionales que conoce			
Trabajo de autores extranjeros que conoce			
Conocimientos propios sobre el estado del tema			
Su intuición			

**Fuente:**(Cortés & Iglesias, 2005)

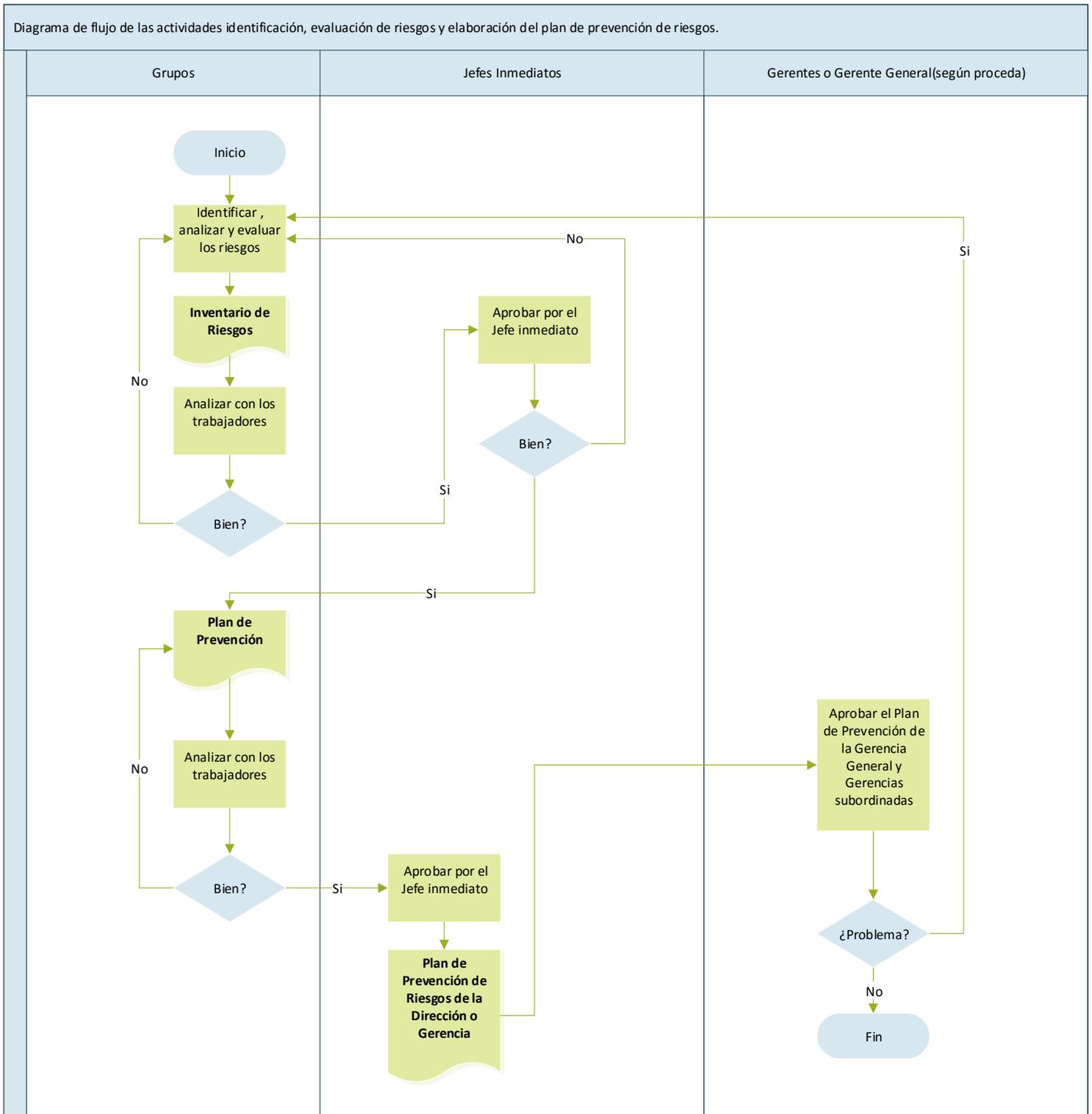
## Anexos

### Anexo 3.2 Cálculo del coeficiente de competencia de cada experto.

Expertos	Coeficiente de conocimiento (Kc)	Coeficiente de argumentación (Ka)	Coeficiente de Competencia $K_{comp} = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$	Nivel
1	0.90	0.79	0.85	Alto
2	0.80	0.80	0.80	Alto
3	0.80	0,96	0.88	Alto
4	0.90	0.79	0.85	Alto
5	0.30	0.84	0.57	Alto
6	0.90	0.79	0.85	Alto
7	0.80	0.96	0.88	Alto
8	0.50	0.85	0.68	Media
9	0.80	0.82	0.81	Alto
10	0.75	0.60	0.68	Media
11	0.89	0.79	0.84	Alto
12	0.60	0.50	0.55	Media
13	0.70	0.90	0.80	Media
14	0.80	0.85	0.83	Alto
15	0.40	0.75	0.58	Media

**Nota:** Elaboración propia.

**Anexo 3.3** *Flujograma para la actividad de identificación, evaluación de riesgos y elaboración del plan de prevención de riesgos. Fuente: Elaboración propia*



**Anexo 3.4: Herramientas para la Evaluación del Riesgo (según ISO 31010)**

No.	Herramientas y Técnicas	Proceso de Evaluación del Riesgo				
		Identificación del Riesgo	Análisis de Riesgos			Valoración
			Consecuencias	Probabilidad	Nivel de Riesgo	
1	Tormenta de ideas	FA	NA	NA	NA	NA
2	Entrevistas estructuradas o semiestructuradas	FA	NA	NA	NA	NA
3	Método Delphi	FA	NA	NA	NA	NA
4	Listas de verificación	FA	NA	NA	NA	NA
5	Análisis preliminar de riesgos	FA	NA	NA	NA	NA
6	Estudios de riesgos operacionales (HAZOP)	FA	FA	A	A	A
7	Análisis de riesgos y puntos de control críticos (HACCP)	FA	FA	NA	NA	FA
8	Valoración de riesgo medioambiental	FA	FA	FA	FA	FA
9	Qué pasaría si ... (What if ...)	FA	FA	FA	FA	FA
10	Análisis de escenario	FA	FA	A	A	A
11	Análisis del impacto en el negocio	A	FA	A	A	A
12	Análisis de causa raíz	NA	FA	FA	FA	FA
13	Análisis modal de fallos potenciales y sus efectos (FMEA)	FA	FA	FA	FA	FA
14	Análisis de árbol de fallos	A	NA	FA	A	A
15	Análisis de árbol de suceso	A	FA	A	A	NA
16	Análisis de causa consecuencia	A	FA	FA	A	A
17	Análisis de causa y efecto	FA	FA	NA	NA	NA
18	Análisis de niveles de protección (LOPA)	A	FA	A	A	NA
19	Árbol de decisión	NA	FA	FA	A	A
20	Análisis de fiabilidad humana	FA	FA	FA	FA	A

Leyenda:  
 FA: Fuertemente Aplicable  
 A: Aplicable  
 NA: No Aplicable

Anexo 3.5: Inventario de Riesgos. Fuente: Elaboración propia

Inventario de Riesgos (1)																			
No. (2)	Objetivo (3)	Actividad vinculada al objetivo (4)	Riesgos (5)	Causas que motivan el riesgo (6)	Consecuencias (7)	Clasificación (8)	Probabilidad de ocurrencia (9)		Impacto o Severidad (10)		Dimensión o Exposición (11)	Nivel de riesgo o según Matriz de Riesgos (12)		Nivel de detección (13)	Categorización de Riesgo (14)	Tratamiento del Riesgo (15)	Objetivo de Control (16)		
1	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Incurrir en demoras en operaciones de carga y descarga de buques por causas no imputables a nuestra terminal. Pago por sobre estadías.	Variación en la instrucción de Cupet y atrasos en la emisión del parte al buque. Dilación en la toma de decisiones por parte de terceros.	Pérdidas Económicas	Externo	MEDIA	6	MODERADA	6	36	MODERADO	MEDIO	2	ALTO	72	MODERADO	Eliminar la Fuente	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
2	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Deficiente programación de atraque de patanas	Falta de comunicación entre la ECC con la Dirección de Control de la Producción.	Pérdidas Económicas	Externo	MEDIA	6	MODERADA	6	36	MODERADO	MEDIO	1	TOTAL	36	MODERADO	Cambiar la probabilidad	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
3	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Contratación de buques por parte de Cupet con conexiones inapropiadas a las características del muelle.	No tener en cuenta los requisitos técnicos enviados a Cupet, para el arribo de buques a nuestras instalaciones.	Pérdidas Económicas	Externo	BAJA	3	MODERADA	6	18	BAJO	BAJO	3	MODERADO	54	MODERADO	Eliminar la Fuente	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
4	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Incurrir en demoras en operaciones de carga y descarga de buques por causas imputables a nuestra terminal.	Incumplimiento de los procedimientos operacionales. Falta de coordinación con el supervisor de MCP. Incumplimiento del programa operación. Negligencia.	Pérdidas Económicas	Interno	BAJA	3	GRAVE	9	27	MODERADO	MEDIO	1	TOTAL	27	TOLERABLE	Cambiar la probabilidad	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
5	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Interrupción de las operaciones de carga y descarga de buques	Incumplimiento de procedimientos operacionales.	Pérdidas Económicas	Interno	MEDIA	6	MODERADA	6	36	MODERADO	MEDIO	2	ALTO	72	MODERADO	Eliminar la Fuente	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega

Anexos

6	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Interrupción de las operaciones de carga y descarga de buques	Incumplimiento de procedimientos operacionales en la limpieza de los compartimientos del BT.	Pérdidas Económicas	Externo	BAJA	3	GRAVE	9	27	MODERADO	MEDIO	3	MODERADO	81	MODERADO	Eliminar la Fuente	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
7	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (36 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Imposibilidad de ejecutar trabajos de corte y soldadura imprevistos provocados por los alijos ajenos a la empresa.		Interrupción del Servicio	Externo	MEDIA	6	MODERADA	6	36	MODERADO	MEDIO	5	INCIERTO	180	CRÍTICO	Cambiar la probabilidad	Calidad
8	Garantizar eficientemente cumplimiento del plan de producción de la empresa.	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Desalistamiento del muelle para recibir y descargar el crudo planificado	Incumplimiento de los planes de mantenimiento de la obra hidrotécnica del muelle y de los sistemas de carga y descarga	Pérdidas Económicas	Interno	MEDIA	6	GRAVE	9	54	IMPORTANTE	ALTO	5	INCIERTO	270	INTOLERABLE	Cambiar la probabilidad	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
9	Garantizar eficientemente cumplimiento del plan de producción de la empresa.	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Atraso en las inspecciones anuales de RCB para chequear el estado de la instalación, sus sistemas y el cumplimiento de las condicionales	Falta de atención a la solicitud realizada al RCB para la inspección anual.	Pérdida de Credibilidad, de Confianza	Externo	MEDIA	6	MODERADA	6	36	MODERADO	MEDIO	2	ALTO	72	MODERADO	Cambiar la probabilidad	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
10	Minimizar el Tiempo promedio del índice de carga y descarga (24 horas)	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Inhabilitación de la terminal marítima	La no comunicación con las Instituciones rectoras de la fecha de vencimiento de los certificados. Mal estado de la instalación portuaria. Mal estado del sistema contra incendio. Defensas caídas.	Pérdidas Económicas	Interno	BAJA	3	LEVE	3	9	INSIGNIFICANTE	BAJO	4	BAJO	36	MODERADO	Cambiar la probabilidad	Eficiencia en las Operaciones de Recepción y Entrega
11	Garantizar eficientemente cumplimiento del plan de producción de la empresa.	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Incorrecta alineación de los colectores	Incumplimiento de los procedimientos operacionales. Falta de coordinación con el supervisor de MCP. Incumplimiento del programa operación. Negligencia. Inobservancia. Falta de supervisión y control del Jefe de Brigada y el operador.	Pérdidas Económicas	Interno	MEDIA	6	GRAVE	9	54	IMPORTANTE	ALTO	5	INCIERTO	270	INTOLERABLE	Eliminar la Fuente	Eficiencia en las operaciones

**Anexo 3.6 Plan de Prevención de Riesgos Fuente: Elaboración Propia**

No.	Actividad o Área	Riesgos	Posible Manifestación Negativa	Medidas a Aplicar	Responsable	Ejecutante	Fecha de Cumplimiento de las Medidas
1	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Desalistamiento del muelle para recibir y descargar el crudo planificado	Inobservancia de los planes de mantenimiento. No contar con evidencias de seguimiento y control de los reportes. Incumplimiento de los preceptos pactados en los contratos con las empresas responsabilizadas en el mantenimiento de la Obra Hidrotécnica.	1. Verificar el cumplimiento de lo pactado en el contrato con las empresas ASTICAR y Obras Marítimas Habana realizando la evaluación de la ejecución de los trabajos a nivel de dirección dejando evidencia de las gestiones realizadas. 2. Comprobar las evidencias del análisis del cumplimiento del plan de mantenimiento de documentos rectores y los reportes, evaluando el resultado de las desviaciones.	Jefe Sector Servicios Portuarios	Tecnólogo "B" Sector Servicios Portuarios	Trimestral
2	Recepción, almacenamiento y entrega de productos combustibles	Incorrecta alineación de los colectores	Violación de los procedimientos operaciones	1. Verificar que se realice la Instrucción periódica en el Puesto de trabajo y si se deja evidencia de la misma 2. Verificar que se realizan las mediciones cada 3 horas del nivel del Tanque de lastre tk-128/1-1256 cuando existan operaciones que impliquen los colectores con el que tiene comunicación ( <i>stender</i> 1, 2 y 8)	Jefe Sector Servicios Portuarios	Tecnólogo "B" Sector Servicios Portuarios	Semestral Trimestral