

Transporte de carga multimodal y manejo de sustancias hipertóxicas,
caso especial el ácido fluorhídrico: un canto a la vida

Edilberto Solano Lozada

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Filosofía

Director:

Dr. Jorge Francisco Maldonado Serrano

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Filosofía

Maestría en Filosofía

Bucaramanga

2024

Agradecimientos

A mi tutor, Dr. Jorge Francisco Maldonado Serrano, por su valioso aporte a este trabajo.

A la Universidad Industrial de Santander. Al equipo de profesores que participaron en mi formación como maestrando de la Escuela de Filosofía: Dra. Alicia Natalí Chamorro Muñoz, Dr. Javier Orlando Aguirre Román, Dr. Rafael Gonzalo Angarita Cáceres, Dr. Andrés Botero Bernal, Dr. Alonso Silva Rojas, Mg. Pedro Antonio García Obando, Dr. Milton Fernando Dionicio Lozano, Dr. Dairon Alfonso Rodríguez Ramírez, y demás profesores que contribuyeron en mi formación.

A mis compañeros de cohorte y a todos los auxiliares, de quienes aprendí el comportamiento de las nuevas generaciones.

A las autoridades competentes nacionales e internacionales, por la disposición de la documentación necesaria para esta investigación.

A las empresas nacionales e internacionales, estatales y privadas, expreso un profundo agradecimiento por su invaluable apoyo con información y conocimientos.

Contenido

	Pág.
Introducción	5
Capítulo 1	
Situación actual del transporte multimodal.....	9
1.1 El transporte marítimo navega en aguas tranquilas tras la tormenta: una mirada a la situación actual de la globalización.....	9
1.2 Transporte marítimo internacional.....	14
1.3 El transporte multimodal en Colombia: una sinfonía desafinada	16
1.4 El preludeo del transporte multimodal: tejiendo un futuro como un motor de Colombia.....	20
1.5 Una orquestación de iniciativas	22
1.6 Surge una melodía vibrante	23
1.7 Transporte multimodal en los puertos: concierto del mar y el alma.....	25
1.8 Navegando entre dos mundos. Del maquinismo a la reflexión, un viaje transdisciplinario hacia las glorias del paraíso	28
Capítulo 2	
Olivé y Quintanilla: el colorido del pensamiento sobre la existencia a través de la coreografía del ácido fluorhídrico.....	31
2.1 La danza de la destrucción y la creación: el ácido fluorhídrico.....	31
2.2 Del peligro a la utilidad: el ácido fluorhídrico como catalizador del progreso	34
2.3 Explorando la filosofía del peligro	36
2.4 Un lamento por la tierra herida	36
2.5 El tratado de la existencia es un baile armónico entre humanidad y naturaleza.....	39

2.6 Hacia una Colombia verde y próspera	43
2.7 El matiz de la normativa y legislación colombiana en el transporte multimodal de mercancías peligrosas	44
2.8 Consonancia del pensamiento en la visión de León Olivé y Miguel Ángel Quintanilla	47
2.9 Luz en las tinieblas del Antropoceno.....	48
2.10 La sombra del dolor: una reflexión sobre la oscuridad de los accidentes.....	49
2.11 Coreografía entre la fortuna y el azar, reflejada en la sombra del dolor.....	49
2.12 La danza del caos. Reflexiones filosóficas sobre accidentes con sustancias peligrosas.....	51
Capítulo 3	
Isotank: un acorde responsable para el transporte de sustancias altamente corrosivas.....	56
3.1 Sincronía de eficiencia y armonía.....	56
3.2 Obertura vigorosa y grata en el ballet de la difusión: homenaje al camión cisterna	59
Capítulo 4	
Conclusiones.....	61
Referencias Bibliográficas	65
Apéndices.....	71

Introducción

Los objetivos de este proyecto de grado, se centran en identificar los fundamentos conceptuales de la legislación identificando la normativa globalmente armonizadas para planear la protección humana (Dupont, 2023) aplicable al transporte de carga multimodal y al manejo de sustancias hipertóxicas. Todo ello, siguiendo los preceptos de los visionarios Quintanilla y Olivé, quienes nos inspiran a construir un porvenir equitativo.

Inicio un viaje filosófico en el capítulo 1, hacia un 2024 que empieza la recuperación y crecimiento sostenido; tras la tormenta, busco navegar en aguas tranquilas a través del transporte de sustancias peligrosas, en el corazón de una red de movimiento constante. Donde se entrelazan todos los modos de transporte se desarrolla una danza compleja: el transporte multimodal de sustancias peligrosas.

La filosofía de la tecnología asoma como una aliada en esta sinfonía desafinada, presenta una mirada crítica y renovada que nos permite discernir las mejores soluciones a los problemas que enfrentamos. Como bien afirman Medina y Kwiatkowska (2000), para cada dificultad existe una solución óptima. La reflexión sobre la filosofía de la técnica cobra especial relevancia ambiental en las ciencias humanas, donde su estrecho vínculo con el ser humano y el entorno la convierte en una herramienta invaluable para abordar problemáticas como la que nos ocupa en esta intención.

En un mundo globalizado, la crítica a la pérdida de relevancia social de las políticas nacionales en el papel de la oferta y la demanda no debe frenar la innovación tecnológica. Por el contrario, esta faena considera la crítica como un problema filosófico de gran importancia para el

siglo XXI, donde los componentes normativos y ambientales se entretrejen con la innovación tecnológica aliada con la generación de riqueza, el bienestar social, y la promoción del buen vivir sin desastres son considerados ejes centrales de esta investigación (Hernández Sampieri, R. 2004).

El desafío para la sociedad colombiana es enfrentar de manera colaborativa una orquestación de iniciativas; los retos que nos presenta el transporte multimodal de sustancias peligrosas, protegiendo nuestro planeta y asegurando el bienestar de las generaciones presentes y futuras urdiendo el mañana con el motor que necesita el país.

Brotan versos vibrantes que buscan la armonía del transporte multimodal además del cántico esperanzador de una vida buena y justa, con dignidad humana, en un entorno ambiental descarbonizado, libre de contaminación química, y sin afectaciones tanto geológicas como climáticas con el fin de rendir homenaje a la vida: la riqueza nativa.

Del laberinto logístico, pasamos al capítulo 2, y con todo ello viajamos con cargamentos de vital importancia para el progreso industrial colombiano, algunos de ellos portando un pasajero siniestro: sustancias peligrosas como el ácido fluorhídrico, cuya mera presencia es una amenaza latente para la humanidad y el hábitat.

Ante este panorama, surgen voces filosóficas como las de Olivé y Quintanilla, quienes alzan su canto por la normativa y la protección ambiental, mediante una mirada crítica al transporte multimodal de sustancias peligrosas. En este país, los ministerios de transporte, y del medio ambiente regulan el manejo y distribución de estas sustancias hipertóxicas (Decreto 1609, 2002), con el fin de minimizar los riesgos y proteger al ser humano, es decir los tres reinos de la naturaleza.

La piedra angular de la normativa debe ser la priorización del cuidado ambiental y el papel del ser humano en el universo. Una normativa sólida y clara, compuesta de leyes, y decretos, trabajan en perfecta sincronía trascendental para lograr un buen manejo responsable de sustancias

peligrosas, minimizando así su impacto en el entorno. (Convenio sobre el Transporte Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas [IMDG],1967).

En el contexto de la vida, Olivé representa la armonía entre las reglas y el orden, mientras que Quintanilla personifica la conexión profunda con la naturaleza y su equilibrio. Sus propuestas, aunque aparentemente dispares, se entrecruzan como dos notas complementarias de una obertura universal.

Ambas propuestas, a pesar de sus diferencias, convergen en un objetivo común: crear un mundo mejor para todos. Olivé, con su énfasis en el orden, garantiza un entorno seguro y propicio para el desarrollo humano con convivencia pacífica y desarrollo social mientras que Quintanilla, con su enfoque en la sostenibilidad, asegura la preservación de los recursos naturales (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 1948) del planeta para las próximas generaciones. El ecosistema es la fuente de vida y la base de la existencia humana. Quintanilla, con su pasión por la naturaleza y su defensa del balance ecológico, representa la importancia de respetar y preservar los ecosistemas que nos sustentan.

La verdadera filosofía reside en encontrar medida entre lo individual y lo colectivo, entre la razón y la emoción, entre el progreso y la preservación. Olivé y Quintanilla, en su conjunto, representan esta búsqueda de ecuanimidad, demostrando que las normas y la naturaleza no son fuerzas opuestas, sino elementos complementarios que se unen para crear una realidad armoniosa.

La metáfora de Olivé y Quintanilla se eleva a un plano superior al abordar temas de trascendencia universal. El orden y la armonía son principios fundamentales para el desarrollo de cualquier sociedad, mientras que la conexión con la naturaleza es esencial para la supervivencia

de la humanidad. Al unir estas dos ideas, al igual que las flores y los árboles en el jardín, cada uno de nosotros tiene un papel que desempeñar en la construcción de un futuro mejor.

La representación de Olivé y Quintanilla nos ofrece una visión inspiradora de la interconexión entre el orden social y la conservación ambiental. Al comprender la armonía entre estas dos fuerzas, podemos avanzar hacia una posteridad íntegra.

En el capítulo 3, resonará la responsabilidad como una melodía inspiradora, guiándonos hacia la construcción de un mundo mejor. Imaginemos una predicción donde la luz de la prevención no brille con intensidad, donde la sombra del cuidado se vea relegada a un rincón olvidado. En esos eventos, los accidentes con HF y otras sustancias peligrosas serán solo un mal recuerdo, una lección aprendida que nos ha conducido a proyectar un mundo duradero: el isotanque, resuena la alegría en mi estancia, gime el viento en los aleros de Colombia, en mi huerto se minimiza el dolor, sobreviven las especies, es un cántico silencioso que aporta un grano de arena para construir país, el isotanque me abriga el alma.

Capítulo 1

Situación actual del transporte multimodal

1.1 El transporte marítimo navega en aguas tranquilas tras la tormenta: una mirada a la situación actual de la globalización

Sobre el mar, soplan vientos filosóficos que mejoran mis conocimientos. El proceso complejo de interconexión de capital, tecnología e información a través de las fronteras nacionales, da lugar a la formación de un mercado mundial cada vez más integrado. La globalización (Normas del Sistema Globalmente Armonizado [UN] 2003), es un fenómeno complejo que involucra diversidad de actores e intereses; la interconexión e interdependencia; el ritmo acelerado del cambio; la desigualdad y marginalización; el ritmo acelerado del cambio; cuestiones éticas; desafíos para la gobernanza y los más grave, los impactos ambientales. En conjunto, estos factores hacen que la globalización sea un fenómeno complejo y multifacético. Comprender la complejidad de la globalización es significativo para poder abordarla de manera efectiva y justa.

La globalización también ha impactado en la estructura organizativa y los valores fundamentales de las universidades; uno de los cambios más significativos es la incorporación de los valores del mercado en el proceso de generación de conocimiento (Gibbons, 1998). En definitiva, la universidad vive sus valores para formar ciudadanos responsables y comprometidos con un mundo mejor como lo planteo en esta faena de grado.

Con el transporte marítimo inicio una travesía hacia el acuerdo y la prosperidad; el transporte marítimo, cual arteria vital del comercio global, ha surcado con estoicismo las turbulentas aguas de la pandemia y la congestión portuaria. Si bien la sombra de la incertidumbre aún perdura, diversos indicadores sugieren un cambio de rumbo hacia la recuperación y el crecimiento sostenido, invitándonos a reflexionar sobre la intrínseca conexión entre esta industria y el devenir de la humanidad.

El repunte en la demanda mundial es un canto a la reactivación económica en el transporte marítimo, y experimenta un resurgimiento constante, cual rumor que anuncia el retorno de la vitalidad económica. El vigoroso crecimiento del comercio internacional, particularmente en sectores como la manufactura, la industria automotriz y la tecnología, impulsa este dinamismo. Los volúmenes de carga transportados por vía marítima muestran una tendencia al alza sostenida, oleaje que refleja una mayor actividad comercial y económica a nivel global. Este resurgimiento nos recuerda la interdependencia de las naciones y la importancia del comercio como motor del progreso.

El comercio marítimo, como un ballet de colosos surcando olas incansables, experimenta un ascenso constante en volúmenes, presagiando un auge económico global. Tras un vertiginoso aumento en las tarifas de flete durante 2022, se observa un descenso gradual en 2023, señalando una reanudación de consonancia entre la oferta y la demanda. Esta estabilización brinda un respiro a los transportistas e importadores, quienes ahora navegan con mayor previsibilidad por las aguas del comercio internacional.

Tras superar la pandemia y la congestión portuaria, el transporte multimodal internacional de mercancías (Naciones Unidas [ONU], 2015), alma del comercio mundial, resurge en 2024 con un panorama que renace estable y optimista. La demanda mundial de transporte marítimo repunta,

impulsada por el comercio internacional, especialmente en sectores como la manufactura, la automotriz y la tecnología.

Este renacimiento abre un abanico esperanzador de oportunidades, es un contrato de progreso para todos los actores del comercio marítimo. Sin embargo, la prudencia es necesaria, ya que la incertidumbre aún persiste. En el mar de la colaboración, la innovación y la eficiencia, navegaremos entre puertos y canales hacia un viaje marítimo próspero.

En el corazón del comercio internacional, los puertos, como el colosal Shangái en China, palpitan con la vida del mundo. Estos gigantes de acero y hormigón, puertas de entrada y salida al ritmo global para el flujo de bienes y servicios, son el alma palpitante de la economía mundial.

Conectados por las venas azules de las rutas marítimas, estos centros logísticos facilitan el intercambio que impulsa el progreso. Singapur, luz del sudeste asiático, maneja un torrente de contenedores, carga general y líquidos vitales como el ácido fluorhídrico, alimentando las industrias del mundo.

Ningbo-Zhoushan en China, Los Ángeles en Estados Unidos y Guangzhou en China también se erigen como guardianes del comercio, uniendo productores y consumidores en un ballet global. Desde estos puertos, el pulso de la economía late con fuerza, conectando continentes y culturas a través de un idioma universal: el intercambio.

Más que simples muelles y grúas, estos puertos son símbolos de la interconexión humana. Son testigos silenciosos del ingenio y la colaboración que impulsan el progreso. En su ritmo armónico, encontramos un reflejo de la humanidad en movimiento, un tributo a la búsqueda incansable de una vida mejor.

En este ecosistema portuario, la eficiencia es la melodía que guía la cadencia del comercio. Cada contenedor que se mueve, cada barco que ancla, es una nota en la sinfonía de la prosperidad.

La innovación tecnológica, como hábil director, orquesta la danza logística, optimizando procesos y acelerando el ritmo del intercambio.

Además de los puertos, los canales juegan un papel fundamental en el transporte marítimo global. El Canal de Suez en Egipto, una de las vías navegables más importantes del mundo, conecta el Mar Mediterráneo con el Mar Rojo, acortando rutas y facilitando el comercio entre Europa, Asia y África. El Canal de Panamá, por su parte, une el Océano Atlántico con el Océano Pacífico, reduciendo significativamente el tiempo de viaje para los barcos que navegan entre estos océanos, y el Canal de Kiel en Alemania, que conecta el Mar del Norte con el Mar Báltico, son vías navegables para el transporte marítimo regional e internacional.

El Estrecho de Malaca en Malasia, que conecta el Mar de Andamán con el Mar de China Meridional, es una de las rutas marítimas más transitadas del mundo, vital para el comercio entre Asia y el resto del planeta. El Estrecho de Bósforo en Turquía, que conecta el Mar Negro con el Mar de Mármara.

Estos puertos, canales y estrechos más que simples vías navegables, que además de los túneles submarinos son símbolos de la ingeniosidad humana y su objetivo es conectar el mundo. Son obras maestras de la ingeniería que han transformado el comercio global, reduciendo tiempos, optimizando rutas y abriendo nuevas posibilidades para el intercambio. En su flujo constante, reflejan la dinámica del comercio global, un torrente incesante de bienes y servicios que impulsa el progreso de las naciones. Son testigos silenciosos de la interconexión humana, de la búsqueda incansable de un mundo más próspero y conectado.

En este ecosistema marítimo, son arterias vitales que nutren el comercio global, acelerando el ritmo del intercambio y facilitando el flujo de bienes y servicios entre diversas regiones del

planeta. Su papel es fundamental para el desarrollo económico y la prosperidad de las naciones, conectando continentes y culturas a través de un lenguaje universal: el comercio.

Más que simples vías navegables, los puertos, los canales y los estrechos son símbolos de la capacidad humana para superar obstáculos y crear nuevas posibilidades. En su melodioso movimiento, encontramos un reflejo de la humanidad en constante evolución, navegando hacia un territorio de oportunidades ilimitadas.

Los puertos, canales y estrechos son arterias vitales del comercio global, conectando continentes y culturas a través del intercambio de bienes y servicios. Sin embargo, la congestión portuaria puede obstaculizar este flujo, generando retrasos, costos y daños ambientales. Los puertos, canales y estrechos del mundo, como arterias que recorren el planeta, son un testimonio de la profunda interconexión de la humanidad. A través de estas vías navegables, las culturas se conectan, las ideas se intercambian y los bienes fluyen, impulsando el progreso y el bienestar de las naciones.

El transporte marítimo, en su constante travesía, nos convoca a meditar sobre la interconexión entre el comercio, la tecnología, la economía y el desarrollo humano. Su viaje, intrínsecamente ligado al progreso global, nos impulsa a navegar hacia un horizonte de armonía, prosperidad y sostenibilidad. La industria marítima avanza hacia las orillas defendibles. Nuevas tecnologías, regulaciones más estrictas e inversiones en infraestructura y tecnología portuaria impulsan la descarbonización, la eficiencia y la trazabilidad del transporte marítimo.

Sin embargo, la geopolítica actual y la escasez de mano de obra calificada presentan desafíos. La colaboración entre gobiernos, empresas y actores de la industria marítima es determinante para construir países verdes, y eficientes donde el comercio fluya de manera responsable, impulsando el progreso y el bienestar de las naciones.

En el contexto de un mundo globalizado (Bernal, O. et al., 2015), el transporte marítimo se convierte en un pilar fundamental para el intercambio comercial y la conexión entre las naciones. La eficiencia y la sostenibilidad de este sector se vuelven cruciales para el éxito de la economía global, impulsando la innovación y la búsqueda de soluciones tecnológicas de vanguardia.

En definitiva, las nuevas tecnologías redefinen el panorama del transporte marítimo. La industria se enfrenta a un planeta lleno de desafíos, pero también de oportunidades sin precedentes. La capacidad de adaptarse a este nuevo entorno y aprovechar las ventajas que ofrecen estas fuerzas transformadoras no son secretos para obtener el éxito del sector en el siglo XXI.

1.2 Transporte marítimo internacional

En el vasto océano del comercio global, la industria marítima navega hacia un vivir agradable, impulsada por el repunte del comercio mundial y el auge del comercio electrónico. Las altas tarifas de flete en 2022, se han estabilizado y las cadenas de suministro muestran signos de mejora en los puertos para optimizar con ello la eficiencia logística.

En busca de la favorabilidad, la industria se compromete con la adopción de prácticas ecológicas. Se desarrollan nuevas tecnologías de propulsión y buques más eficientes energéticamente, mientras que se implementan regulaciones más estrictas para reducir las emisiones efecto invernadero. La industria marítima nos convoca a navegar hacia un edén rítmico, donde el progreso y la sostenibilidad se fusionen en un conjunto de prosperidad compartida. (Organización Marítima Internacional [OMI], 1958).

Sin embargo, el panorama no está exento de desafíos. La geopolítica actual, marcada por las tensiones comerciales como la guerra en Ucrania, Israel-Gaza-Irán, la desecación del mar Aral,

problemáticas complejas que evolucionan rápidamente, esa tensión genera incertidumbre y podría afectar negativamente los patrones comerciales. La insuficiencia de mano de obra calificada, es debe afrontarse para garantizar el buen funcionamiento de las cadenas de suministro y sobre todo en la atención por el manejo de sustancias peligrosas.

A pesar de estos desafíos, la industria del transporte marítimo se mantiene firme en su compromiso de facilitar el comercio mundial y conectar a las naciones. El transporte marítimo internacional navega hacia la eficiencia, para enfrentar los retos, oportunidades y cambios que se acercan en 2024 y más allá.

Teniendo en cuenta la convergencia entre ciencia y tecnología, generamos y transferimos conocimiento ético con perspectiva crítica para topar la problemática que ocasiona el transporte de ácido fluorhídrico. Hoy día la fuerza de cambio más importante es la emergencia de una economía global, basada en el uso intensivo del conocimiento y de las nuevas tecnologías (Delanty, G., 2003), reflexión que se erige como la fuerza impulsora más significativa que moldea el transporte marítimo. Esta transformación profunda redefine el panorama de la industria, presentando tanto retos como oportunidades inigualables.

El conocimiento, como materia prima fundamental de la economía global (Mateus, J. R., y Braset, D.W., 2002), juega un papel central en el desarrollo del transporte marítimo. La investigación científica, la generación de datos y el análisis de información se convierten en herramientas esenciales para optimizar las operaciones, mejorar la seguridad y reducir el topetazo ambiental de la industria.

Las nuevas tecnologías, por su parte, representan un catalizador para la transformación del sector. La automatización, la inteligencia artificial, la robótica y otras tecnologías disruptivas

ofrecen un sinfín de posibilidades para mejorar la eficiencia, la productividad y la seguridad del transporte marítimo.

Sin embargo, este proceso de cambio no está exento de desafíos. La rápida evolución de la tecnología y la globalización económica exigen una adaptación constante de la industria marítima. La capacitación del personal, la regulación adecuada y la inversión en infraestructura son algunos de los aspectos de superación que deben abordarse para garantizar una transición exitosa.

En este contexto, la obra de Delanty (2003) aporta una valiosa perspectiva sobre el papel del conocimiento y las nuevas tecnologías en la economía global. Su análisis permite comprender las fuerzas que impulsan el cambio en el sector del transporte marítimo, y ofrece un marco conceptual para evaluar los retos y oportunidades que se presentan en este nuevo entorno internacional globalizado.

1.3 El transporte multimodal en Colombia: una sinfonía desafinada

En el corazón de la nación, donde las montañas se elevan hacia el cielo y las selvas se extienden a lo largo y ancho, tengo el anhelo de crear un sistema de transporte armonioso y eficiente. El transporte multimodal de sustancias altamente corrosivas (caso especial ácido fluorhídrico), orquesta con múltiples instrumentos, busca entonar una danza de movimiento fluido y sin obstáculos, que me exige acometer la molecularización de los desafíos.

La realidad actual dista mucho de este ideal. La infraestructura, como un instrumento destemplado, presenta deficiencias en calidad, cobertura y mantenimiento, generando disonancias en el ritmo del transporte. La falta de integración logística, con director inexperto, crea confusión entre los diferentes actores de la cadena de suministro melódico, conduciendo a cuellos de botella

y tiempos de tránsito prolongados. Los costos elevados, como un peso sobre la orquesta, desincentivan el uso del transporte multimodal. Las empresas, buscando optimizar sus recursos, se aferran a métodos tradicionales, a pesar de sus limitaciones, por el simple hecho de que representan una opción más económica.

La normativa que regula el transporte multimodal, pieza musical compleja y fragmentada, dificulta la operación de los actores del sector. La maraña de trámites y regulaciones obstaculiza el flujo armonioso de las operaciones, ahogando la eficiencia bajo un peso burocrático. A pesar de estas disonancias, la esperanza de un transporte multimodal eficiente en mi Patria seguirá vibrando. También la voluntad de mejorar existe tanto en el sector público como en el privado. Se están realizando esfuerzos para modernizar la infraestructura, fortalecer la integración logística, reducir costos y simplificar la normativa, para aplicarla con rigurosidad.

El camino hacia un sistema multimodal verdaderamente integrado será largo y arduo, pero el potencial que ofrece para el desarrollo económico del país es incuestionable. Al superar estos desafíos, podemos abrir las puertas a la prosperidad, donde el transporte multimodal sea incontrovertible para impulsar el comercio y la competitividad, con el cuidado del entorno.

El modo carretero (Decreto 1609, 2002), es un camino accidentado (NTC 3971, 1996). Las carreteras (Decreto 351, 2014) son caminos serpenteantes y llenos de baches, presentan un sinnúmero de obstáculos para el transporte terrestre. Los accidentes frecuentes, el vandalismo ([C-TPAT], 2002), y la falta de señalización (NTC 1692, 2005), además de las variables propias de la naturaleza, como por ejemplo lluvias, derrumbes, y colapso de puentes, convierten el modo carretero en una modalidad desequilibrada dentro del transporte multimodal, la cual se silencia abruptamente cuando un camión cargado con ácido fluorhídrico sufre un accidente.

La gran vertiente del Atlántico, así como la del Pacífico, con sus imponentes cordilleras y valles profundos, impone un reto adicional a la infraestructura vial (Asociación Nacional de Industriales [ANDI], 2013). Los camiones, cual instrumentos desgarrados, luchan por superar las pendientes pronunciadas, lo cual genera mayor desgaste y emisiones contaminantes.

En modo fluvial (Ley 1242, 2008), navegamos por ríos caudalosos como venas que recorren el cuerpo del país, ofrecen una alternativa al transporte terrestre. Sin embargo, la falta de infraestructura adecuada y la presencia de sedimentos y obstáculos en los cauces fluviales convierten el modo fluvial en una navegación entrecortada. El Magdalena, el Cauca, el Putumayo y el Atrato, entre otros ríos importantes, podrían ser torrentes rítmicos del transporte multimodal. Sin embargo, la realidad actual dista mucho de ese ideal.

El transporte marítimo de mercancías peligrosas (IMO, 1948) en Colombia es una actividad compleja que exige un manejo armonioso de riesgos y responsabilidades para evitar desastres ambientales (IMO, 2020). La relación entre la humanidad y la naturaleza se asemeja a una danza entre la fuerza del mar y la fragilidad de la carga, donde la planificación, la cooperación y la ética son claves para alcanzar la seguridad y el bienestar de todos.

El modo férreo avanza a paso lento. Las vías férreas, oxidadas y descuidadas, reflejan el abandono de este modo. La falta de inversión en infraestructura, la obsolescencia del material rodante y la baja frecuencia de los trenes convierten este modo en una carrilera cuasi inaudible dentro del transporte multimodal. El potencial del modo férreo para el transporte de mercancías, especialmente de sustancias peligrosas como el ácido fluorhídrico, es innegable. No obstante, la realidad actual lo convierte en una opción poco atractiva para las empresas. el transporte de mercancías peligrosas en modo férreo en Colombia está regulado por un marco normativo

completo (NTC 4532,1998) que busca garantizar la seguridad de las personas (Decreto 1079, 2015), los bienes y el medio ambiente (Resolución 10100, 2018).

El modo aéreo, costoso y contaminante, cual ave veloz surca los cielos, ofrece la ventaja de la rapidez. A pesar de ello, su elevado costo y su alto choque ambiental (NTC 5254, 2004) lo convierten en un vuelo poco tranquilo dentro del transporte multimodal. El transporte aéreo (IATA, 2023) de sustancias peligrosas, como el ácido fluorhídrico, requiere de medidas de seguridad estrictas y protocolos rigurosos, lo que aumenta aún más su costo además de su compleja manipulación.

El transporte multimodal, especialmente en el caso de sustancias peligrosas como el ácido fluorhídrico, debe ser armonizado con la conservación del entorno, es una tarea urgente. Accidentes, derrames, fugas y disposición final de desechos industriales, pueden tener efectos devastadores para los ecosistemas y la salud pública. Es necesario implementar medidas estrictas de seguridad, protocolos de manejo adecuados y capacitación constante para el personal involucrado en el transporte multimodal de sustancias peligrosas.

La sinfonía del transporte multimodal no puede ser completa sin el cuidado ambiental. En contraste, la esperanza de un transporte multimodal eficiente en Colombia aún vibra. La voluntad de mejorar existe, tanto en el sector público como en el privado que se esfuerza para modernizar la infraestructura, y simplificar la normativa.

El camino hacia un sistema multimodal verdaderamente integrado será largo y arduo, pero el potencial que ofrece para el desarrollo económico del país es innegable. Al superar estos desafíos, la nación puede descubrir un hilo bien conectado, donde el transporte multimodal de sustancias peligrosas sea la adaptación para impulsar el comercio y la competitividad.

En esta búsqueda de armonía, la colaboración y el diálogo entre los diferentes actores involucrados, es la fortaleza. Es preciso, que el sector público y el privado unan sus voces para crear una melodía de acción común, una normativa clara y simplificada que guíe el camino hacia un sistema de transporte multimodal eficiente. Al igual que una orquesta afina sus instrumentos y practica con dedicación, podemos alcanzar un mejor transporte multimodal. Con esfuerzo, innovación y un compromiso compartido, se transforman los desafíos en oportunidades, y el transporte multimodal se convertirá en un motor de progreso y desarrollo.

1.4 El preludeo del transporte multimodal: tejiendo un futuro como un motor de Colombia

En un mundo en constante movimiento, donde la demanda de bienes y servicios se intensifica sin cesar, el transporte se convierte en una pieza fundamental del engranaje económico y social. En este tablado, el transporte multimodal sobresale armoniosamente por la combinación de las fortalezas de los diversos modos de transporte, creándolos con eficiencia y responsabilidad.

Estas responsabilidades están cobrando vida gracias a una serie de avances que permiten optimizar la logística y el comercio, al tiempo se espera minimizar la colisión ambiental en mejora de la calidad de vida. El avance en el transporte multimodal consiste en el mayor uso del transporte fluvial. Los ríos, arterias innatas de nuestro país, están siendo aprovechados con mayor eficacia para el transporte de carga, especialmente de productos agrícolas, mineros, movilidad, manufacturas y tecnología.

El río Magdalena, por ejemplo, ha experimentado un aumento significativo en el tráfico fluvial, gracias a la modernización de la infraestructura y la implementación de nuevas tecnologías

y objetos técnicos que facilitan la navegación en doble sentido desde el punto cero ubicado en Bocas de Ceniza, hasta Puerto Impala en Barrancabermeja.

El desarrollo de infraestructura intermodal, como la construcción de nuevos puertos, terminales terrestres y corredores logísticos está facilitando la interconexión entre diferentes modos de transporte, como el transporte fluvial, terrestre y ferroviario. Esta integración multimodal permite optimizar las rutas y reducir los tiempos de tránsito, lo que se traduce en ahorros económicos y una mayor eficiencia en la cadena de suministro.

La implementación de tecnología, apunta a la innovación tecnológica y está jugando un papel fundamental en el desarrollo del transporte multimodal. Tecnologías como el GPS (Sistema de Posicionamiento Global), la RFID (Identificación por RadioFrecuencia) y el blockchain (seguimiento de la cadena de suministro), aplicaciones que ya están siendo utilizadas para mejorar la trazabilidad de la carga, optimizar la gestión de inventarios y reducir los riesgos de pérdida de mercancías por accidente o vandalismo.

De las mentes fértiles de los estudiantes del Sena, surgió una aplicación de transporte que floreció como un faro de innovación en el 4º Hackathon Nacional de Transporte Colombia 2019, un evento orquestado por el Ministerio de Transporte para cultivar soluciones vanguardistas para la movilidad del país. Esta aplicación, como si fuese un testimonio del ingenio juvenil, reinó en la categoría de transporte pesado, y su golpe resonó mucho más allá de los confines de la competencia.

En el vasto mundo del transporte, flota una nueva corriente con un nuevo enfoque, que entreteje diversos modos de transporte, resuena en los corazones del sector público y privado, despertando una conciencia cada vez más profunda de sus beneficios sinfónicos. El transporte como un maestro conductor orquesta una composición compleja, combina la fuerza del transporte

terrestre, marítimo, aéreo y ferroviario, creando una sinergia que reduce costos, disminuye la convulsión ambiental y eleva la seguridad vial. Este canto de eficiencia transforma el panorama del transporte, impulsando su adopción en diversos sectores de la economía: el multimodalismo.

La aplicabilidad de este proyecto mejora la compleja orquestación. La defensa de los tres reinos es necesaria como molécula divina e indivisible, y benéfica para las próximas generaciones en contrapartida al Antropoceno. Por otra parte, es una composición que apenas comienza a sonar; con el compromiso continuo de los actores involucrados y la implementación de políticas públicas que fomenten la multimodalidad; su aplicación fortalecida resonará con mayor intensidad.

1.5 Una orquestación de iniciativas

El transporte multimodal en se presenta como una compleja composición, donde diversos instrumentos, cada uno con su propia función, se unen para crear una competitividad. Este pentagrama contiene solamente tres de cuatro espacios en su notación:

El Plan Nacional de Transporte Multimodal, como director de orquesta, establece el ritmo y la dirección del transporte multimodal. Luego su obra, cuidadosamente elaborada, define la estrategia para desarrollar una red de transporte multimodal eficiente, e integrada que conecte al país de manera efectiva; y en cuanto a promoción de la intermodalidad, se están implementando medidas para fomentar el uso combinado de los diferentes modos de transporte, terrestre, marítimo, férreo y aéreo, con el fin de optimizar la eficiencia y reducir la alteración ambiental, todo ello con la intención de fomentar la armonía con la naturaleza.

Uno de los instrumentos esenciales es El Programa de Infraestructura para la Competitividad; cual virtuoso intérprete, proporciona la instrumentalidad que necesita el

transporte multimodal. Financiar la construcción y el mantenimiento de la infraestructura es clave, por ejemplo: puertos, carreteras y ferrocarriles, forman la base sobre la cual se articula la red multimodal. Se están creando plataformas logísticas, como la de puerto Impala, que faciliten la coordinación y el seguimiento de las cadenas de suministro multimodal, mejorando la visibilidad, trazabilidad y cuidado de mercancías altamente corrosivas.

La Ventana Única de Comercio, como un maestro armonizador, busca simplificar los trámites aduaneros y facilitar el comercio internacional multimodal. Su objetivo es eliminar las barreras burocráticas y agilizar el flujo de mercancías a través de las fronteras, creando un poema fluido y rítmico. Por tanto, se están desarrollando programas de capacitación y formación para el personal involucrado en el sector del transporte multimodal, con el objetivo de mejorar sus habilidades y conocimientos.

El transporte multimodal aún está en desarrollo, y su potencial es enorme. Con el liderazgo del Plan Nacional de Transporte Multimodal, la ejecución del Programa de Infraestructura para la Competitividad y la armonización de la Ventana Única de Comercio, promete convertirse en una acción de progreso y bienestar para el país.

1.6 Surge una melodía vibrante

En la tonada del progreso, el transporte multimodal emerge con entonación vibrante, que promete una floresta armoniosa y desarrollada. Como un coro creciente, el comercio internacional alza su voz, impulsando el ritmo del transporte multimodal. La necesidad de interconectar mercados y movilizar bienes a través de fronteras exige una orquesta eficiente con vientos, cuerdas y percusiones bien afinadas.

En respuesta a este clamor, surge la necesidad de reducir costos logísticos, como un bajo continuo que armoniza la orquesta. Optimizando procesos y eliminando redundancias, el transporte multimodal se convierte en un instrumento indispensable para la competitividad.

La preocupación por la sostenibilidad ambiental se suma a la partitura, como un oboe lírico que entona la responsabilidad. El transporte multimodal, al combinar diversos modos de transporte, reduce la huella de carbono y promueve una rosaleta más verde.

Para alcanzar su máxima expresión, el transporte multimodal requiere una inversión significativa en infraestructura, como un crescendo que eleva la entonación. Carreteras, puertos, ferrocarriles y centros logísticos modernos deben ser los instrumentos que den vida a la canción. Una mayor integración logística, cual un contrapunto magistral, teje una red fluida y eficiente. La coordinación entre los diferentes modos de transporte, como un ensamble que optimiza el flujo de mercancías y reduce tiempos de espera.

La simplificación de las regulaciones, como un solo de flauta dulce y clara, aporta claridad y dinamismo. Simplificando trámites y eliminando obstáculos burocráticos, se facilita el movimiento de mercancías y se impulsa la competitividad.

Con un enfoque adecuado, el transporte multimodal puede convertirse en un motor importante del crecimiento económico y la competitividad, como un tutti fortissimo que resuena con fuerza. Impulsando el comercio, reduciendo costos y conservando la sostenibilidad natural, el transporte multimodal se convierte en una pieza fundamental para el desarrollo sostenible de mi querida Patria. Con intención de progreso, el transporte multimodal es esencial, y teje una hamaca de desarrollo, competitividad y sostenibilidad del país que tanto quiero, donde funciona la Universidad que tanto quiero.

1.7 Transporte multimodal en los puertos: concierto del mar y el alma

Colombia, nación bendecida por dos mares, ostenta una cadena de puertos que se erigen como rascacielos de progreso y símbolos de su rica identidad. Cada uno de ellos, a su manera, respira historia, cultura y una vibrante energía que cautiva el comercio y el turismo mundial.

Más allá de muelles y mercancías, los puertos no son solo centros de comercio. Son ventanas al alma de la nación frotadas por las brisas filosóficas de Olivé y Quintanilla donde se mezclan historia, cultura y tradiciones. En sus calles, mercados y plazas, se respira la esencia de un pueblo alegre, honesto, emprendedor y en oportunidades con abundantes conocimientos; pueblo esperanzador de una gracia perdurable para el Caribe y el río Magdalena.

Como un llamado a la contemplación y a la conexión, he recorrido todos los puertos y territorios implicados no solo como viajero, sino como peregrino investigador, preocupado por la conservación de este paraíso. Mientras recibo las caricias de la brisa marina, el sol me ilumina, la luna me acompaña en las travesías, contemplo que el ritmo de la vida portuaria me contagia y los territorios prohibidos, me entristecen. Destapar el corazón a la belleza que me rodea, la amabilidad de la gente, la riqueza cultural que palpita, analizo la necesidad de preservar la naturaleza como a un tesoro, que me invita a descubrir el acorde destructivo.

Cartagena de Indias, "La Heroica", enamora con sus murallas imponentes, con calles empedradas y ritmo caribeño, arrulla en sus brazos flotantes a Mamonal, más allá de puerto, es un latido Industrial que no solo resuena con el bullicio del Puerto de Mamonal, sino como el motor del comercio y la logística de la región. Es un lugar que pulsa con un ritmo industrial propio, una historia entretrejida con el desarrollo de la nación.

El horizonte de Mamonal está marcado por la enormidad del paisaje dual compuesto por el entorno y la industria con su silueta imponente de grúas y gigantescas bodegas. Sin embargo, a su alrededor, se respira la brisa del mar Caribe y se vislumbra la belleza de las especies que caracteriza a Cartagena. Esta dualidad, industria y entorno, crea una atmósfera única, un ecosistema donde el progreso avanza de la mano con la conciencia ambiental. Mamonal es un crisol de sueños y oportunidades. Aquí convergen trabajadores de distintos lugares, atraídos por el dinamismo de la zona industrial. Sus calles son testigos de la dedicación y el esfuerzo de quienes construyen, transportan y dan vida al comercio colombiano.

El desarrollo industrial de Mamonal no solo impacta el presente, sino que también construye murallas que benefician a Colombia. Aquí se generan las bases para una economía sólida y competitiva, generando bienestar y progreso legado para las próximas generaciones.

Mamonal, más allá de la superficie a simple vista, puede parecer un lugar enfocado únicamente en la actividad industrial. Sin embargo, al indagar más profundamente, descubrimos un lugar con un latido propio, un ecosistema donde la industria se entrelaza con la historia, la cultura y el anhelo de un castillo próspero.

Navegué hasta el puerto de Barranquilla, "La Arenosa", allí donde vibra el ritmo de la cumbia, el río Magdalena se funde con el mar del puerto de Santa Marta, y entre ellos se encuentra el punto cero (Bocas de Ceniza), símbolo del inicio y el fin de un viaje. Impala Terminals Barrancabermeja, marca el inicio y el fin de una travesía que nos lleva a recorrer la rica diversidad del río, de sus islotes, riveras y caseríos.

Navegando por el mar Caribe, un mar de contrastes y sabores encontramos el puerto de Santa Marta que nos transportan a un universo de contrastes. Santa Marta, la "Ciudad Blanca", nos recibe con su arquitectura colonial y el encanto del Parque Nacional Tayrona.

El Magdalena, río de oportunidades, es una ruta hacia el desarrollo, y testigo milenario de la historia, ahora se convierte en una autopista fluvial, conectando los puertos marítimos de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, con las zonas de producción y consumo del interior. Impala Terminals actúa como un puente entre el mar y los territorios, facilitando el comercio exterior y dinamizando la economía del país. Es una oda a la esperanza que refleja el símbolo del espíritu colombiano.

En orillas del Magdalena, majestuoso río que surca el corazón del territorio, se erige puerto Impala, un coloso de acero y hormigón que redefine el horizonte logístico del país. Más que un puerto, es una musicalidad de progreso, una oda al ingenio humano y un farol que deja ver, un paisaje con su grácil estructura; en cada movimiento, se respira el espíritu emprendedor de una nación que apuesta por su desarrollo económico.

La Innovación y la tecnología de vanguardia impregna cada rincón de Barrancabermeja con el cantar del progreso. Sistemas automatizados, sensores inteligentes y software de última generación optimizan la navegación fluvial, reduciendo tiempos y costos. Además, la innovación en el transporte multimodal es el ritmo que guía el progreso, impulsando pozo a pozo hacia la competitividad multimodal. La tenacidad, la innovación y el compromiso con el desarrollo que caracterizan a esta nación se plasma en cada detalle de las operaciones del puerto fluvial.

Este puerto fluvial se preocupa por la eficiencia logística, y por la armonía con el medio ambiente. Prácticas como el uso eficiente de recursos y la gestión responsable de residuos, minimizan la contaminación ambiental de la operación. El canto a la sostenibilidad es la letra que da sentido a la canción del progreso asegurando un río protegido y verde para las próximas colectividades. La terminal es una señal de esperanza, un símbolo de que Colombia tiene el potencial para convertirse en un referente logístico a nivel mundial.

1.8 Navegando entre dos mundos. Del maquinismo a la reflexión, un viaje transdisciplinario hacia las glorias del paraíso

Mi transición de la logística a la filosofía no es un mero cambio de disciplina, sino un viaje a tierra firme sin naufragio. Es una circunstancia donde espectadores y tripulantes nos autodescubrimos, unidos por el anhelo de convertir a Colombia en un paraíso.

Este viaje de transición es un hallazgo profundamente significativo, y permite fusionar el mundo práctico de la logística con el universo crítico y reflexivo de la filosofía. Inspirado en las ideas de Quintanilla y Olivé, busco en la filosofía el conocimiento que ilumina mi mundo, con el fin de proponer una guía moral que, aplicada, evite catástrofes y brinde soluciones a la problemática del transporte multimodal de sustancias hipertóxicas, como el ácido fluorhídrico.

En este viaje, he navegado por mares de información, explorando las corrientes del pensamiento. He aprendido a diferenciar lo real de lo ilusorio, a cuestionar dogmas y a buscar respuestas fundamentadas en la razón. La filosofía me ha proporcionado las herramientas para pensar con claridad, analizar situaciones complejas y proponer soluciones creativas relevantes.

Viajé en visita exploratoria a las siguientes ciudades y puertos: Cartagena (puerto marítimo), Barranquilla (puerto marítimo y fluvial), Santa Marta (puerto marítimo y fluvial), Barrancabermeja (puerto fluvial internacional Impala Diamante Caribe), Bucaramanga (zona franca), Bogotá (zona franca), Cali (zona franca) y Medellín (zona franca). (Decreto 2147, 2016).

Revelando los Misterios del Magdalena en un tapiz de metodológico, se teje en tres hilos: la investigación Smart exploratoria fue un viaje de descubrimiento hacia lo desconocido, donde la intuición y la observación guiaron nuestros pasos. Lo descriptivo es un análisis meticuloso de lo

que encontramos, dibujando un retrato detallado de la realidad. La operación de campo consistió en diálogos y entrevistas, escuchando las voces de las empresas, de autoridades y de expertos.

En este diálogo, la Dirección Marítima y Fluvial [DIMAR] se convierte en una linterna que ilumina el camino. Las entrevistas a operarios expertos, como sabios navegantes, nos brindan su invaluable conocimiento. Los instrumentos de evaluación, como brújulas precisas, nos guían hacia la información necesaria. Las especie acuáticas y terrestres en peligro de extinción, como naufragos en un mar contaminado, claman ayuda ante la contaminación del río Magdalena; tormenta que azota la vida terrenal.

Esta reflexión no solo revela los misterios del Magdalena, sino que también nos invita a reflexionar sobre nuestro rol como guardianes de este río vital. Las innovaciones tecno científicas y el conocimiento ancestral deben unirse para navegar con racionalidad. Debemos emitir luz en el camino, con catalejos que guíen las acciones y voces que clamen por el cuidado del planeta, unidos podemos transformar el Magdalena en un oasis de vida y un símbolo de esperanza.

Un Hallazgo Inesperado en Cartagena es un canto a la vigilancia ambiental (Decreto 4741, 2005). En la búsqueda de resultados, inicié el plan de investigación, un descubrimiento inesperado aguardaba. Una estación de lavado de isotanques, aquellos contenedores que albergan mercancías altamente peligrosas, se erguía como un recordatorio de la fragilidad ambiental.

Este hallazgo nos confronta con la realidad de los desechos tóxicos vertidos a los ductos de aguas residuales, una amenaza silenciosa que contamina las venas del planeta. La estación en la ciudad de Cartagena se convierte en una metáfora de los peligros ocultos que acechan en cada rincón de nuestro mundo (Ley 1252, 2008). Sin embargo, este descubrimiento también enciende una llama de esperanza. Sirve como un llamado a la acción, una invitación a la vigilancia ambiental y a la búsqueda de soluciones permanentes. Es un recordatorio de que la restauración del

ecosistema no es solo una responsabilidad de las autoridades, sino de cada uno de nosotros que podemos tejer una red de conciencia y una acción que proteja nuestro planeta. La estación de Cartagena, en lugar de ser un símbolo de contaminación, puede convertirse en luz que conduce hacia un camino verde.

La danza armoniosa entre progreso y seguridad es un llamado a la regulación y el conocimiento. En el dinámico marco de la innovación tecnológica, el transporte multimodal y el manejo de sustancias clase 8, como el ácido fluorhídrico, representan un puente hacia el progreso. Sin embargo, esta danza entre el avance y la potencia conlleva una responsabilidad ineludible: la salvaguarda del ser humano y el medio ambiente ([EPA], 1970).

Para que este proyecto se ejecute con armonía, es imperativa la actualización de normas y legislación que regulan este ámbito. Un marco legal sólido, adaptado a los desafíos y avances del presente, será el timón que guíe la innovación del transporte multimodal sostenido. No obstante, la legislación no basta por sí sola. Para que la danza se complete, se requiere la creación de un manual técnico (Resolución 1223, 2014) de manejo de mercancías peligrosas, una guía detallada y completa (Keller, J. J. y Associates, Inc. 2016) que acompañe en cada paso, desde el origen de la producción hasta la disposición final de los desechos. Este manual será la composición que armonice los procesos, brindando a cada actor involucrado las herramientas necesarias para navegar con seguridad y responsabilidad.

La innovación del transporte multimodal no debe ser un camino solitario, sino una travesía compartida por la sociedad en su conjunto. La actualización de los preceptos, la creación del manual técnico (Ministerio de Transporte, 2003), y la participación activa de los sectores involucrados serán las notas que sustenten la danza entre el progreso y la seguridad, asegurando que la innovación tecnológica beneficie a la humanidad sin comprometer el bienestar del planeta.

Capítulo 2

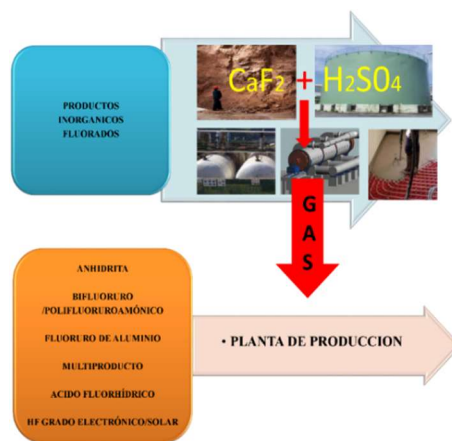
Olivé y Quintanilla: el colorido del pensamiento sobre la existencia a través de la coreografía del ácido fluorhídrico

2.1 La danza de la destrucción y la creación: el ácido fluorhídrico

El ácido fluorhídrico (Bartlett N., Greenwood, N., 2008), extraído de la transformación del mineral rocoso espato flúor, también conocido como ácido fluorhídrico anhidro, es un compuesto químico inorgánico altamente tóxico y corrosivo clase 8, identificado con la señalética CAS (Chemical Abstract Society), número 7664-39-3, con código UN (en inglés, UN number) numérico 1790.

Figura 1.

Infografía producción HF en la planta de producción de HF.



Fuente: Derivados del flúor [DDF] en España-Urdiales.

El HF es una solución incolora o ligeramente amarillenta que humea al aire a temperaturas normales. El HF es un ácido débil en soluciones diluidas, pero se vuelve fuertemente ácido en concentraciones más altas. Es el único ácido inorgánico que disuelve el vidrio, debido a su capacidad para atacar el dióxido de silicio [SiO₂].

Es difícil atribuir cualidades armoniosas al ácido fluorhídrico, dada su naturaleza peligrosa y reactiva. Su capacidad para corroer vidrio y otros materiales lo hace incompatible con la mayoría de los sistemas y estructuras. Además, su toxicidad aguda representa una seria amenaza para los organismos vivos. Sin embargo, desde una perspectiva puramente química, el HF exhibe cierta armonía con dimorfismo en su estructura molecular. La molécula de HF está formada por un átomo de hidrógeno y un átomo de flúor unidos por un enlace covalente polar, una danza íntima de electrones.

Esta unión es una de las más fuertes en la química, lo que contribuye a la estabilidad general de la molécula; los enlaces son una pieza esencial del rompecabezas de la química molecular, donde la danza desigual de los electrones da lugar a moléculas con propiedades únicas y juega un importante papel en diversos fenómenos químicos y biológicos (Samsonov, G.V., (1963). Su manejo demanda la aplicación de precauciones extremas, desde equipos de protección personal hasta protocolos rigurosos de seguridad humana (Norma ISO 6529, 2018), (Norma EN-14387, 2018).

El ácido fluorhídrico puede inspirar reflexiones filosóficas sobre la condición de la fuerza, la fragilidad y el peligro. Su capacidad para destruir materiales duraderos como el vidrio nos recuerda el poder de las fuerzas invisibles que dan forma a nuestro mundo. La toxicidad del HF también nos obliga a considerar los límites de la intervención humana y la importancia del respeto por el mundo originario.

En un sentido más amplio, el HF, aunque no me deja dormir, puede verse como un símbolo de la dualidad que existe en el universo. Siquiera es un componente esencial de muchos procesos industriales, pero también es una sustancia peligrosa. Esta dualidad refleja la complejidad del mundo que nos rodea y la necesidad de encontrar una sensatez entre el uso beneficioso de la tecnología y el mantenimiento del contexto natural. Si bien el ácido fluorhídrico no es inherentemente armonioso o filosófico en el sentido tradicional, sus propiedades únicas y su disputa por la subsistencia en el mundo tipo pueden inspirar reflexiones sobre la fuerza, la fragilidad, el peligro, la dualidad y la relación entre la humanidad y sanar la naturaleza como un paciente herido.

2.2 Del peligro a la utilidad: el ácido fluorhídrico como catalizador del progreso

A pesar de su naturaleza peligrosa el HF tiene una amplia gama de aplicaciones (Addison C.C., Greenwood, N.N., (1984): extracción de aluminio, grabado de vidrio y silicio, materiales presentes en la fabricación de ventanas, lentes componentes electrónicos y semiconductores Desarrolla en síntesis compuestos fluorados utilizados en refrigerantes, medicamentos, cremas dentales, pesticidas, plásticos, accesorios, prendas de vestir, hatos ganaderos y porcinos, y productos de desincrustación de óxidos. Se utiliza como catalizador (Mahan, 2021, p. 129) en la refinación de petróleo para producir gasolina de alto octanaje. Se emplea en la limpieza y pulido de metales como el aluminio, el acero inoxidable y el titanio. Es usado como autonivelante en las pistas de algunos aeropuertos; entre muchos otros usos.

2.3 Explorando la filosofía del peligro

El ácido fluorhídrico (HF), se presenta como una paradoja intrigante que invita a una profunda reflexión filosófica. Su naturaleza dual, capaz tanto de crear como de destruir, nos confronta con preguntas fundamentales sobre la fuerza, la fragilidad, la responsabilidad y la relación entre la humanidad y el mundo natural. El HF encarna una fuerza extraordinaria, esta misma fuerza se convierte en una fragilidad peligrosa cuando entra en contacto con la piel o los pulmones, causando daños graves e incluso la muerte.

Esta dualidad nos recuerda que el poder, en cualquiera de sus formas, exige un manejo cuidadoso y responsable. El HF nos confronta con la dualidad inherente a las naturalezas: la del mundo de la vida, y la naturaleza molecular del HF. Si bien muchos elementos químicos son esenciales para la vida y el progreso, también pueden ser letales si no se manejan con cuidado. Esta realidad nos invita a reflexionar sobre nuestra relación con el mundo, a valorar sus recursos y a respetar sus límites.

El HF, como espora inteligente que acomoda átomos para su enlace molecular, puede verse como un símbolo de la complejidad del mundo, donde la belleza y el peligro a menudo coexisten. Su capacidad para crear y destruir, para curar y enfermar, nos recuerda que la realidad no es unidimensional, sino que está llena de matices y contradicciones siempre duales.

Al examinar su enlace químico y su riña mundial, podemos aprender sobre nosotros mismos, sobre nuestras responsabilidades y sobre la delicada estabilidad que debemos mantener con el mundo que nos rodea. El ácido fluorhídrico, más allá de ser una sustancia peligrosa, ofrece una rica fuente de reflexión filosófica. Su dualidad, poder y fragilidad invita a cuestionar

percepciones, a repensar la relación con la comunidad y a tomar con responsabilidad la construcción de un ámbito paradisíaco. El estudio y la contemplación del HF pueden servir como catalizador para la reflexión y la introspección.

En la minería filosófica procesamos la reflexión profunda y consciente sobre nuestros pensamientos, emociones, valores (Chapa A. et al., s.f.) y creencias. Es un viaje hacia el interior de nuestro ser, donde podemos observar y analizar nuestros patrones mentales, identificar nuestras motivaciones y descubrir las raíces de nuestras acciones. En el fascinante universo de la minería filosófica, la introspección germina como una herramienta invaluable para explorar las profundidades del conocimiento y alcanzar un estado de armonía interior.

Viajando en el buque carguero del isotanque cargado de minería filosófica como un modo de transporte multimodal, practico la introspección en la minería filosófica: meditar, calmar la mente, enfocar el presente y observar mis pensamientos; el diario del mundo de la vida permite expresar ideas y emociones de manera libre y reflexiva. Además, el análisis crítico de los sueños pueden ser una fuente valiosa de información sobre el subconsciente; igualmente la observación permite conectar con nuestro ser interior y encontrar paz y armonía.

Esta práctica invita a sumergirme en las aguas cristalinas de la autoconciencia, permitiendo desentrañar misterios y cultivar una conexión profunda con la sabiduría interior. La introspección, cual antejo en la minería filosófica, muestra un tesoro invaluable: el bienestar integral. A través de ella, emprendo un viaje de autoconocimiento, desentrañando los misterios de mi yo, descubriendo valores, creencias y motivaciones profundas. Esta travesía permite dominar mis emociones, transformándolas en aliados para tomar decisiones conscientes y congruentes con mis principios.

Al igual que el objeto técnico que extrae el mineral de la roca, la introspección, es una herramienta filosófica poderosa pero delicada, permite extraer la esencia del ser. Su uso responsable y consciente nos conduce hacia una vida plena, conectada con el conocimiento que reside en nuestro interior. En este baile del crecimiento personal nos conectamos con la tecnología, un manantial inagotable de conocimiento que enriquece nuestra existencia, permitiéndome conocer el material rocoso por su naturaleza.

En la danza de la inestabilidad aparece una reflexión sobre la huella humana en el planeta y en esta escena, la humanidad interpreta una danza compleja, una coreografía de avances y desaciertos. Con la tecnología como herramienta, podemos modificar el paisaje a un ritmo sin precedentes, en el aire, el agua y el suelo. Sin embargo, esta danza no está exenta de consecuencias. La contaminación, generada por las actividades industriales, agrícolas y urbanas, se cierne sobre nosotros como una amenaza invisible, poniendo en riesgo nuestra salud y la de los ecosistemas que nos ofrece buena vida.

El cambio climático ([CEPAL], 2022), orquestado por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, se presenta como un director implacable. Bajo su batuta, el planeta se calienta, desencadenando eventos climáticos extremos, elevando el nivel del mar y empujando a innumerables especies a la extinción. Un ejemplo desgarrador lo encontramos en el mar Aral, otrora un oasis de vida, ahora reducido a un páramo reseco por la insensata explotación agrícola.

2.4 Un lamento por la tierra herida

En el concierto de la otra naturaleza, la del mundo de la vida, se entonan notas discordantes, donde el ritmo de la vida se ve interrumpido por los pasos pesados del desequilibrio. La

problemática costera, cual coro fúnebre, resuena desde Bocas de Ceniza, y bordeando a Barrancabermeja, llega hasta el Páramo de las Papas en el macizo colombiano.

En el Caribe donde la desaparición de los manglares, esos guardianes silenciosos del litoral, han dejado al descubierto las costas ante la furia del mar. Los manglares, con su danza silenciosa de raíces y hojas, tenían como una de sus funciones biológicas atrapar el CO₂ para sepultarlo en el suelo marino, contribuyendo así a la estabilización climática. Su ausencia ahora nos expone a la doble amenaza de la erosión y el cambio climático.

En el interior del país, la erosión fluvial, cual tromba arrolladora, azota Necoclí, Arboletes y otras regiones, donde los ríos, otrora venas de vida, se convierten en fuerzas destructoras que devoran la fertilidad terrestre. La expansión urbanística, industrial y el fracking, cual pasos de gigante descuidado, resquebrajan el suelo firme, dejando tras de sí un paisaje reseco y árido.

La deforestación, cual danza frenética de motosierras y taladros, arrasa con bosques milenarios, esos pulmones verdes que purifican el aire y albergan una rica biodiversidad. Los árboles, con su respiración silenciosa de hojas y raíces, eran guardianes de la vida, custodios de los ecosistemas y reguladores del clima. Su ausencia ahora nos deja con un aire menos puro, un suelo menos fértil y una biodiversidad menguante. El agotamiento de recursos, cual canto fúnebre de la explotación irracional, nos recuerda la finitud de nuestro planeta. Los minerales, el agua, y la selva, todos ellos piden clemencia; son recursos finitos que hemos consumido a un ritmo incontrolado, nos advierten sobre la fragilidad de nuestro hogar.

La tierra de promisión llama con urgencia a la acción. No podemos seguir bailando al ritmo de la destrucción. Es hora de cambiar el tatarreo, y componer una nueva escala donde el ser humano y la huerta armonicen sus pasos. Debemos proteger los manglares, reforestar los bosques, usar los recursos de manera responsable y buscar alternativas para el desarrollo y creación de un espacio

donde el terruño, sea orquesta vibrante, que pueda seguir entonando su canto a la armonía eco sistémica.

En medio de este panorama sombrío, no puedo olvidar el cuchicheo de la esperanza, la solución que yacen a nuestro alcance. La transición hacia energías renovables, la reducción de la contaminación, la defensa de la biodiversidad, la promoción de prácticas agrícolas y pesqueras sustentables y la presentación de un transporte multimodal dotado de un tanktainer con innovación tecnológica, son notas esenciales en esta nueva obertura.

En el gran tapiz de la gran-ja, los incendios forestales irrumpen como una danza caótica, un vals tempestuoso y desbocado de llamas que consumen los paisajes verdes de los páramos como Santurbán en Tona, terrenos agrícolas en Boyacá; llamas crepitantes, como una orquesta descontrolada, se armonizan en un concierto de destrucción. Los infiernos, como espíritus desatados, dejan a su paso una estela de devastación, un contraste radical con los ecosistemas vibrantes que alguna vez habitaron. Las hojas que alguna vez susurraron, ahora reducidas a cenizas, cuentan historias de vida perdida y hábitats destrozados.

Los incendios forestales, como la mano descuidada de un tejedor, desgarran el intrincado tapiz de la vida, dejando una herida abierta en la trama del sembradío, que llora la pérdida de sus habitantes vibrantes y la intrincada red de vida interconectada: agua, aire y suelo. En medio de la devastación, surge un llamado a la armonía, una súplica para restablecer la ponderación que alguna vez prevaleció en estos paisajes. Los incendios forestales sirven como un crudo recordatorio de la interconexión de todos los seres vivos, del delicado orden que sostiene la vida terrestre.

Estas metáforas, tejidas como hilos en un tapiz, pintan una imagen vívida de la tragedia y la urgente necesidad de actuar para restaurar la armonía en el planeta. Sirven como una reflexión

filosófica, que nos invita a reconsiderar nuestra relación con plantío y a abrazar una forma de vida estable, sana y salva.

La problemática alerta el planeta. El cielo amarillo de Grecia es un paño teñido de presagios divinos, pero hoy anuncian no ver estrellas boreales por descuidar el planeta. En la cuna de la civilización occidental, donde el azul del cielo ha inspirado a poetas y artistas durante milenios, un nuevo tono ha comenzado, y resuena como un presagio en el cielo celeste: el amarillo. Este espejo nos refleja la fragilidad del planeta. Esta metamorfosis cromática no es una mera cuestión estética, sino un reflejo tangible de los cambios que azotan al planeta.

Las tormentas de arena del Sahara, cual pinceladas de un desierto inclemente, oscurecen el cielo, mientras que los incendios forestales, cual llamaradas descontroladas, liberan un velo de humo que tiñe la atmósfera. La contaminación del aire, cual huella indeleble de nuestra pisada humana.

También se suma a esta paleta de tonos grisáceos, las ciudades como Beijing y México, en regiones como Ubaté donde el ritmo de los procesos logísticos manufactureros de la arcilla en los chircales ha dejado cicatrices en la atmósfera y Ventaquemada con la destrucción del sistema acuífero asistido con tintorerías y curtiembres. Es un recordatorio de que la vega no es un objeto inmutable, sino un organismo vivo que responde a las agresiones de los veganos.

2.5 El tratado de la existencia es un baile armónico entre humanidad y naturaleza

Fomentar el proceso industrial responsable, educar a las personas en la normatividad, y dar un buen uso a las sustancias peligrosas, es una forma de cuidar la población en estilos de vida necesarios para armonizar nuestra danza con el planeta. Podemos componer un país donde la

tecnología y el progreso humano coexistan en proporción con la plantación, creando un susurro de esperanza para las nuevas generaciones. La contaminación y el cambio climático son desafíos colosales, pero no son una sentencia de muerte.

Cuidar la población y nutrir el medio ambiente como un jardín es una responsabilidad compartida que requiere la colaboración de todos los sectores de la sociedad. Los gobiernos deben establecer políticas ambientales sólidas y hacerlas cumplir; las empresas deben adoptar prácticas cuidadosas y los individuos deben adoptar comportamientos responsables. El tiempo de la humanidad depende de la capacidad para cuidar la población y cantar al medio ambiente como una sinfonía. Al actuar ahora, podemos construir un territorio bello para todos. Cada pequeña acción cuenta, como amigos podemos crear el ambiente esperado.

La búsqueda de la armonía entre la población y un colorido jardín es una aspiración fundamental para la humanidad. Desde una perspectiva filosófica, esta búsqueda invita a reflexionar sobre un nuevo enfoque holístico para el desarrollo. La filosofía nos enseña que la humanidad no está separada del agro, sino que forma parte integral de él. Somos seres interdependientes que dependemos del aire, el agua, los alimentos y los recursos de la parcela para la supervivencia del trío que compone el reino.

En la grandiosa orquesta de la vida, el ser humano interpreta un cántico único, con una danza que requiere de tres elementos esenciales: el aire, el agua y el alimento. Cada uno de ellos, cual nota musical, aporta su propia vibración a la armonía de la existencia, permitiendo que la música de la vida fluya con vitalidad.

El aire, como tenue brisa, nos mantiene en movimiento. Es el soplo de la vida, la esencia invisible que nos conecta con el universo, permitiéndonos respirar la libertad y sentir la danza del cosmos. El agua, cual cristalino manantial, es la fuente de la vida, nos permite florecer como un

exuberante jardín. El alimento, como banquete nutritivo, es presencia inevitable en los bloques de construcción que sostienen nuestra estructura física. Juntos, el aire, el agua y el alimento componen la trinidad de la vida, una danza armónica que nos permite existir, crecer y evolucionar. Al cuidar el cuerpo, lo nutrimos con alimentos saludables, lo hidratamos con agua pura y respiramos aire fresco, honramos la afinación de la existencia y nos convertimos en vigilantes del acorde del vergel de la vida.

En el gran teatro de la vida, la supervivencia se presenta como una obra maestra donde cada respiración, cada gota de agua y cada bocado de alimento son elementos indispensables para mantener la danza de la existencia. Tres minutos sin aire, 5 días sin agua, y 40 días sin comer marcan la existencia. La metáfora de los minutos sin aire, días sin agua y días sin alimento nos recuerda la fragilidad de la vida y la importancia de valorar los recursos del hortal que nos permite mantener la danza de la existencia. Pero también nos habla de la capacidad del ser humano para superar las adversidades, de su espíritu inquebrantable y de su incansable búsqueda de la supervivencia: protección del medio ambiente, uno de los objetivos de éste proyecto.

Alcanzar la armonía con vive-ro requiere que adoptemos un modo de vida que respete los límites del planeta, que asegure la sostenibilidad de los recursos que nos dan vida. Por el contrario, la degradación ambiental puede tener recompensas devastadoras para la salud humana, causando enfermedades y otras afecciones.

Más allá de la alarma, este fenómeno también enciende una llama de esperanza. La capacidad del sembradío para reaccionar, para mostrar su malestar ante la descompensación, también nos habla de su fortaleza, de su potencial para sanar si le damos la oportunidad. Debemos cambiar el rumbo. Al tomar conciencia del daño ambiental, actuar con responsabilidad, y

trabajando en conjunto, construiremos un país visionario. Es hora de cambiar la coreografía. Es hora de bailar al ritmo terrenal.

2.6 Hacia una Colombia verde y próspera

La movilidad multimodal es una herramienta para el cuidado de la naturaleza y el bienestar de la población. Al armonizar el transporte, el ecosistema y la población, estamos componiendo un país con calidad de vida floreciente. Abogo por un cambio que logre componer una Patria acorde, donde la armonía entre el ser humano y su huerta sea la oración que guía el camino real.

Imaginemos una Colombia donde el transporte público fluye como un río cristalino, donde las bicicletas pedalean al ritmo del viento y donde los pasos de los peatones componen una danza urbana. Un país donde el aire puro es la música que llena nuestros pulmones y donde el verde de los árboles será el escenario del recuerdo de nuestras vidas. Cada vez que elegimos un modo de transporte multimodal, estamos componiendo una nota en el ritmo de la sostenibilidad, y otra nota en el concierto de la tecnología, la cual se obtiene con la construcción de un objeto técnico que en su conjunto compone un sistema híbrido de transporte de mercancías altamente corrosivas. Si reducimos la contaminación del aire, evitando la congestión del transporte multimodal protegemos la biodiversidad. Somos los compositores de una armoniosa introducción.

El país danza al ritmo de la granja, con un eco ambiental que se ve amenazado por la discordancia del transporte contaminante. Es hora de componer un nuevo acorde, donde el transporte multimodal de sustancias peligrosas, se convierte en el instrumento que concilia el bienestar de la población con la salud terrenal. La movilidad multimodal no es solo un cambio en la forma de transportarnos, es una transformación cultural. Es un canto a la vida, un llamado a

escuchar la voz de la tierra y a responder con acciones responsables. La preocupación por la sostenibilidad ambiental se suma a la tablatura, como un oboe lírico que entona la responsabilidad. El transporte multimodal, al combinar diversos modos de transporte, reduce la huella de carbono y protege la biodiversidad.

2.7 El matiz de la normativa y legislación colombiana en el transporte multimodal de mercancías peligrosas

En el transporte multimodal, la normativa y legislación se erigen como estabilidad para compartir el camino hacia la seguridad y la eficiencia en el traslado de mercancías peligrosas. Estas regulaciones, cual tablatura bien afinada, armonizan las diferentes etapas del proceso, desde la producción hasta la entrega final, garantizando la vida de las personas, la biosfera y la integridad de las mercancías.

La normativa para el transporte multimodal de mercancías peligrosas por carretera se compone de reglamentos que trabajan en perfecta sincronía. Las leyes, cual columna vertebral de la legislación, establece los principios básicos para el transporte multimodal de mercancías corrosivas. A su vez los decretos, resoluciones, y convenios cual coro de reglamentaciones, desarrolla y complementa la ley, definiendo las responsabilidades de los actores involucrados, los requisitos de embalaje y etiquetado, condiciones de transporte y medidas de seguridad específicas para cada tipo de mercancía clase 8.

Las normas técnicas, cual susurro que armoniza la seguridad, establecen especificaciones detalladas para el transporte multimodal de mercancías peligrosas. Algunas son elaboradas y certificadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), cual orfebres de su

conocimiento, definen los requisitos para el diseño, fabricación, mantenimiento, operación de los vehículos, contenedores y demás elementos utilizados en el transporte de mercancías peligrosas.

MARPOL (Marine Pollution, [MARPOL], 2019), es un convenio internacional, baluarte contra la contaminación marítima originada por buques, comprende los mandamientos internacionales que tienen como objetivo prevenir la contaminación (Anexo 2).

La normativa y legislación colombiana para el transporte multimodal de mercancías peligrosas se encuentran armonizadas con los estándares internacionales establecidos por organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Esta armonización, cual coro de voces internacionales, facilita el comercio internacional y garantiza que las mercancías peligrosas sean transportadas de manera segura en todo el mundo.

La normativa y la legislación refleja el compromiso del país con la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad. Estas regulaciones, cual obra maestra bien elaborada, protege a las personas, al jardín que ofrece vida y a las mercancías, contribuyendo a un transporte multimodal más seguro, más eficiente y más amigable con el medio natural, que a primera vista es un instrumento fundamental en la construcción de un hábitat digno.

2.8 Consonancia del pensamiento en la visión de León Olivé y Miguel Ángel Quintanilla

En el tejido del pensamiento ambiental, las ideas de León Olivé y Miguel Ángel Quintanilla se entrelazan como las notas del pentagrama, componiendo un murmullo agradable sobre la relación entre las normas y el medio ambiente. Sus reflexiones, cual versos bien elaborados, nos

invitan a repensar nuestro vínculo con lo nativo y el papel que juega el canon en la construcción de una musicalidad de buena vida.

León Olivé, cual poeta del derecho ambiental, nos propone una visión holística en la que las instrucciones no son solo herramientas para regular, sino también instrumentos para conformar la relación entre el ser humano y la naturaleza. En su obra "Derecho ambiental y desarrollo sostenible", (Olivé, 2007) sostiene que el derecho debe trascender la mera regulación y convertirse en un catalizador de cambios hacia un modelo de desarrollo. Además, dice que "Es necesario construir un nuevo paradigma jurídico que reconozca los derechos de la naturaleza y garantice el cuidado de los ecosistemas" (Olivé, 2010).

El pluralismo epistemológico se desata de la naturaleza de la ciencia y de la tecnología — y de la tecnociencia—, que reivindica la legitimidad de los diversos puntos de vista, incluso en sujetos con poca instrucción, desinformados y sin experticia. Esto explica el hecho de que, aunque el conocimiento científico se valide democráticamente, en ciertas circunstancias puede confrontarse —con expertos, pero también con aprendices— la coherencia y pertinencias de las diferentes posturas y hallazgos (Olivé, 2007).

Del pensamiento de Olivé y Quintanilla recordamos la guía de acción. Su énfasis en la ética de la responsabilidad nos invita a asumir un rol activo en la defensa de nuestros derechos ambientales y la preservación de la salud pública. Exigir soluciones efectivas, denunciar negligencias y promover la educación ambiental son acciones esenciales para construir lo esperado. La situación en El Juncal descrita en 2.10, es un llamado urgente a la acción.

Miguel Ángel Quintanilla, cual compositor del pensamiento ambiental, nos invita a escuchar las voces de la sustentabilidad. En su obra Derecho ambiental mexicano (Quintanilla, 2017), analiza cómo "las normas ambientales no solo deben regular la conducta humana, sino

también proteger los ecosistemas y garantizar el disfrute de un medio ambiente sano para las generaciones futuras”.

Su visión nos impulsa a repensar nuestro sistema jurídico desde una perspectiva ecológica y añade que "Las normas ambientales no solo deben proteger el medio ambiente, sino también garantizar el bienestar de las personas que dependen de él" (Quintanilla, 2012); además anota que "Es necesario promover una cultura jurídica ambiental que fomente la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales" (Quintanilla, 2015).

Las ideas de Olivé y Quintanilla, cual notas complementarias, se entrelazan en un diálogo armonioso sobre el papel de las reglas en la gestión ambiental. Ambos autores coinciden en la necesidad de un marco jurídico que promueva la protección, la justicia y custodia de los ecosistemas.

Las reflexiones de Olivé y Quintanilla nos impulsan a actuar, a componer unos acuerdos de acciones que armonicen los modelos normativos con la defensa ambiental. Debemos trabajar para que el derecho ambiental no solo sea una letra muerta, sino una herramienta efectiva para construir el edén esperado (Olivé, 2005), donde la naturaleza y el ser humano coexistan en armonía, en la construcción del tiempo paradisíaco.

En palabras de Olivé y Quintanilla, sobre la ética de la responsabilidad nos invita a asumir un rol activo en la construcción de la vida esperada. Esta filosofía, aplicada al manejo de sustancias peligrosas, nos impulsa a tomar medidas preventivas, a exigir transparencia y rendición de cuentas, y a promover una cultura de cuidado y respeto por el mantenimiento ambiental y la salud humana. La prevención, como escudo protector, se convierte en la mejor medicina para evitar accidentes con flúor, y otras sustancias peligrosas.

Fortalecer los protocolos de seguridad en la industria, implementar controles estrictos en la comercialización y distribución de estas sustancias, y educar a la población sobre sus riesgos y medidas de manejo adecuado son acciones fundamentales que debemos emprender. Imaginemos un espacio donde la luz de la responsabilidad brille con intensidad, donde las ordenanzas se apliquen con rigor y donde la población esté plenamente consciente de los riesgos y beneficios asociados al uso de sustancias peligrosas; entonces los accidentes dolorosos serán una triste memoria del pasado en el presente para meditar en futuro, sobre el esmero por la salud y la salvaguarda ambiental que será una prioridad compartida por la humanidad.

2.9 Luz en las tinieblas del Antropoceno

En la era del Antropoceno, donde la acción humana ha dejado una huella profunda en el planeta, la sombra de los accidentes con sustancias peligrosas se extiende como una amenaza presente y constante. El flúor, el arsénico, el plomo, el litio y otras sustancias peligrosas, si bien pueden aportar beneficios en ciertos contextos, también encierran un potencial de daño considerable cuando su uso no se realiza de manera responsable y segura.

Ante esta realidad, la ley es símbolo de seguridad, y guía esencial para navegar las aguas turbulentas del manejo de estas sustancias. Su implementación rigurosa, acompañada de una educación integral que fomente la conciencia y la responsabilidad, es clave para prevenir accidentes dolorosos y proteger a la población, especialmente a los grupos más vulnerables.

En el Antropoceno, la responsabilidad individual y colectiva se erige como una luz de esperanza que guía hacia la seguridad para prevenir accidentes con flúor, arsénico, plomo, litio y

otras sustancias peligrosas. Guiados por la ética de la responsabilidad propuesta en la filosofía de Olivé y Quintanilla, podemos construir una supervivencia vigorosa.

La reconstrucción del universo en el Antropoceno implica una reevaluación profunda de nuestras interacciones colectivas con enfoques interdisciplinarios sobre el entorno originario y la forma en que impactamos en él. Este nuevo paradigma reconoce la influencia dominante de la humanidad, lo que exige una responsabilidad compartida para mitigar los efectos negativos del cambio climático, como la pérdida de biodiversidad coralina en las islas de San Andrés.

2.10 La sombra del dolor: una reflexión sobre la oscuridad de los accidentes

La danza entre la luz y la sombra genera una reflexión filosófica sobre los accidentes con HF y otras sustancias peligrosas. En el vasto universo de la existencia, la luz y la sombra coexisten en una danza eterna, una simetría dinámica que define nuestra realidad. La luz, símbolo de vida, energía y claridad, contrasta con la sombra, asociada a la oscuridad, el misterio y lo desconocido. En el contexto de los accidentes con HF y otras sustancias peligrosas, esta dicotomía se manifiesta de manera cruda y dolorosa. La luz de la prevención, cual atalaya luminosa en la noche, busca iluminar el camino hacia la seguridad. Promulgando regulaciones estrictas, implementando protocolos rigurosos y educando a la población (Resolución 1223, 2014) sobre los riesgos, podemos prevenir accidentes y proteger a las personas, especialmente a los más vulnerables. En contraste, la sombra del descuido acecha en cada curva del modo carretero, en cada movimiento acuático o en cada viento cruzado en las alturas. La negligencia, la falta de información y la irresponsabilidad abren las puertas a la oscuridad, permitiendo que accidentes fatídicos ocurran.

Los efectos de estos eventos son devastadoras, dejando cicatrices físicas y emocionales que marcan a las víctimas para siempre. En esta danza entre la luz y la sombra, hay que encontrar el contrapeso. No se trata de eliminar por completo la oscuridad, sino de gestionarla de manera responsable, minimizando sus efectos negativos y maximizando la presencia de la luz.

La responsabilidad individual y colectiva es la cura contra la sombra del descuido. Asumiendo un rol activo en la prevención, podemos tejer una red que nos blinde ante los peligros. Cada acción responsable, por pequeña que parezca, contribuye a iluminar el camino hacia una acción segura en el mundo de la vida.

En conclusión, la reflexión filosófica sobre los accidentes con HF y otras sustancias peligrosas nos invita a tomar conciencia de la dualidad de la existencia. La luz y la sombra, la prevención y el descuido, son fuerzas que coexisten y debemos gestionarlas en la selva de la sabiduría. A través de la responsabilidad individual y colectiva podemos analizar ideas, donde la seguridad y el bienestar sean apoyos fundamentales para la sociedad.

2.11 Coreografía entre la fortuna y el azar, reflejada en la sombra del dolor

En el vasto universo del lenguaje, la palabra "accidente" resuena con una carga filosófica profunda, evocando la danza fortuita entre la fortuna y el azar que teje el tapiz de nuestras vidas. Es un propósito explorar el significado de este término a la luz de las ideas de Olivé y Quintanilla, dos pensadores que han reflexionado sobre la naturaleza del azar y la responsabilidad en el contexto de la ética.

Según Olivé y Quintanilla, el "accidente" nos recuerda la fragilidad de la existencia humana, la vulnerabilidad inherente a nuestra condición como seres vivos. Un evento inesperado,

una acción fortuita, pueden alterar el curso de nuestras vidas de manera impredecible, desafiando nuestras certezas y poniendo a prueba nuestra capacidad de adaptación y resiliencia.

La presencia del "accidente" no nos exime de la responsabilidad. Como seres racionales, tenemos la capacidad de anticipar riesgos, tomar medidas preventivas y minimizar la probabilidad de que eventos desafortunados ocurran.

La ética de la responsabilidad, tal como la conciben Olivé y Quintanilla, nos insta a actuar de manera diligente y proactiva para minimizar los resultados negativos del azar. Debemos encontrar una medida entre la aceptación del "accidente" como parte inevitable y la búsqueda constante de mecanismos para prevenirlo y mitigar sus efectos.

No se trata de negar la existencia del azar, sino de reconocerlo como una fuerza omnipresente y aprender a navegar en sus aguas turbulentas con prudencia y responsabilidad. Al reflexionar sobre la palabra "accidente" a través del lente de la filosofía de Olivé y Quintanilla, podemos construir una lente de resistente.

Al comprender la naturaleza del azar y la importancia de la responsabilidad individual y colectiva, podemos tomar decisiones acordes, para implementar medidas preventivas efectivas y construir un mundo seguro y preparado para enfrentar los desafíos que el azar nos presenta.

La palabra "accidente", lejos de ser un mero término fortuito, encierra una profunda reflexión sobre la naturaleza de la existencia humana, la fragilidad de nuestras vidas y la responsabilidad que tenemos ante el azar. Al comprender las ideas de Olivé y Quintanilla sobre este tema, navegamos con mayor sabiduría en las aguas turbulentas de la vida, construyendo una comunidad con la capacidad de saber afrontar acontecimientos adversos de forma armoniosamente constructiva.

2.12 La danza del caos. Reflexion-es filosóficas sobre los accidentes con sustancias peligrosas

En el pensamiento de Olivé y Quintanilla encontramos una señal valiosa para navegar en las aguas turbulentas de la incertidumbre. Su énfasis en la ética de la responsabilidad nos invita a asumir un rol activo en la construcción de una vida propia del renacimiento ecológico, donde la prevención y la gestión del riesgo sean fundamentales.

En la intrincada danza eterna de la vida, la fragilidad y la responsabilidad se entrelazan como hilos invisibles, tejiendo un tapiz de frutos tanto inmediatos como a largo plazo para encontrar el empate. En el contexto del transporte de productos químicos altamente peligrosos, este bailoteo se intensifica, pues un accidente fortuito puede desencadenar en eventos devastadores sin restauración ambiental y humana. El suelo, otrora cuna fértil de vida, ahora yace envenenado por el néctar mortal de los pesticidas. Los campos, en otros tiempos rebosantes de agua pura, ahora se ven contaminados por el veneno que destila del riego a sembradíos fumigados. El aire, antes fuente de vida, ahora se enrarece con gases tóxicos, exhalaciones de la voraz industria que no conoce límites. El mar, espejo azul del cielo, se mancha con la tragedia de Texas City, donde un buque, cargado con un océano de ácido nítrico, se convirtió en herida mortal para el ecosistema marino. Los ríos, venas de la tierra violada, sufren el azote del hombre, como el colapso del puente Francis Scott Key, donde un barco, cargado con contenedores que encapsulaban un arsenal de materiales corrosivos e inflamables, desató un torrente de destrucción.

La consonancia del planeta, antaño murmullos armónicos de vida, ahora se ven ensombrecidas por notas discordantes que presagian un final aterrador. Los desastres nucleares, como los de Ucrania, Chernóbil, Fukushima y México, resuenan como bombas de muerte en los

oídos de la tierra. El efecto invernadero, cual maestro desafinado, altera ecosistemas como La Mesa de los Santos, convirtiendo la vida en un rumor desesperado. La lluvia ácida, llanto que afecta a Rusia, China y Galicia entre otros, el aumento además su efecto sobre medios acuáticos, y sobre las zonas circundantes a los volcanes en erupción sobre la tierra, corroen su belleza; la amenaza mundial para los ecosistemas de los arrecifes de coral.

Las represas hidroeléctricas, cual gigantes sin alma, ahogan la vida en sus fríos brazos metálicos. Las especies, antiguamente coro alegre de la creación, huyen despavoridas ante la mancha peligrosa del petróleo, buscando refugio en una casaquinta que se desvanece. Los gases tóxicos, cual susurros letales, se liberan en Bogotá, envenenando el aire que respiramos. Los incendios, como el del carro tanque en Santa Marta, queman la piel de la tierra, dejando solo cenizas y dolor. Los desastres geológicos, provocados por la erosión, las excavaciones, el fracking y la desecación del mar Aral, son algunas notas disonantes que completan la cacofonía del desastre.

El flúor, elemento esencial para la salud dental en cantidades adecuadas, se convierte en un trago amargo cuando sus niveles sobrepasan los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el corazón del departamento del Huila, en la vereda El Juncal del municipio de Palermo, una sombra perturbadora se cierne sobre la vida de sus habitantes: la contaminación del agua por exceso de flúor. Esta realidad, que contrasta con la imagen idílica del campus Colombia, campo donde prefiero “Que vivan los campesinos, y que los dejen vivir, que el campo sin campesinos, existe sin existir” (Veloza, 2020). Reflexión profunda sobre la responsabilidad individual y colectiva del jardín ambiental y la salud pública.

En El Juncal, esta danza desarmonizada del flúor está dejando huellas imborrables en la sonrisa de los niños, quienes sufren de fluorosis dental y esquelética, mientras que la comunidad

en general espera respuestas urgentes durante una década. La implementación de medidas urgentes para la potabilización del agua en El Juncal es una obligación ineludible por parte de las autoridades competentes. La salud de los habitantes, especialmente de los niños, no puede ser rehén de la negligencia o la falta de recursos. Imaginemos un pueblo esperanzador donde la sombra del flúor se disipe y la comunidad de El Juncal pueda disfrutar de agua potable segura y libre de contaminantes.

La responsabilidad es fundamental para prevenir este tipo de tragedias que no garantizan el bienestar de la población vulnerable. Ante esta realidad, la responsabilidad es un antídoto necesario para contrarrestar la sombra del flúor. La implementación de medidas urgentes para la potabilización del agua en El Juncal es una obligación ineludible por parte de las autoridades competentes. La salud de los habitantes, especialmente de los niños, no puede ser rehén de la negligencia o la falta de recursos.

Estamos en el espacio y el tiempo para que la responsabilidad individual y colectiva se traduzca en medidas concretas de gestión ambiental y salud de las comunidades. Sin duda podemos restaurar la armonía en la danza del flúor y construir una subsistencia esperanzadora para la comunidad y sus generaciones herederas, al ser educadas en la gestión de la salud pública. En la búsqueda del orden y la armonía, la responsabilidad es cual faro de Alejandría en la noche. Al comprender las ideas de Olivé y Quintanilla, y reflexionar sobre los casos mencionados y al tomar medidas preventivas con rigor, podemos construir un canto a la esperanza que despierte la conciencia ética y así mejorar la salud pública, donde la danza del caos no tenga cabida. La manipulación y el transporte adecuados de estas sustancias peligrosas; la elaboración y prueba rigurosa de planes de respuesta, y la capacitación exhaustiva del personal involucrado son notas esenciales en la composición de la seguridad.

Son tristes recordatorios de las graves consecuencias que la negligencia y el descuido pueden acarrear. Estos eventos nos instan a reflexionar sobre la fragilidad de nuestro entorno y la responsabilidad que tenemos de protegerlo. Son espejos que reflejan la fragilidad de nuestro sistema. Cada uno de ellos nos recuerda la necesidad imperiosa de fortalecer las medidas de prevención y control, de legislar con rigor y de actuar con responsabilidad para evitar que la danza del caos continúe resonando en las comunidades. En la danza eterna entre la fragilidad y la responsabilidad, es importante encontrar la compensación. No se trata de negar la posibilidad de accidentes, sino de estar preparados para afrontarlos y mitigar sus repercusiones de la manera más efectiva posible. A través de la conciencia, la responsabilidad y la acción colectiva podemos transformar esta danza como legado de fe y esperanza.

Por otra parte, en el cerebro de los niños, el plomo ejecuta un baile letal, interrumpiendo el desarrollo neuronal que roba intelectualidad. La fertilidad, fuente de vida, se marchita bajo su influencia, apagando el fuego de la procreación. El sistema cardiovascular, motor de la vida, se ve afectado por su ritmo irregular, conduciendo a enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares.

La dicotomía del plomo nos invita a reflexionar sobre nuestra relación con la tecnología y la defensa ambiental. ¿Cómo podemos aprovechar los recursos del cosmos sin comprometer la salud y el bienestar de las personas y el planeta? ¿Qué responsabilidad moral tenemos para las generaciones futuras? La búsqueda de sostenibilidad exige un enfoque integral. Sustituir el plomo por alternativas menos tóxicas, implementar medidas de control ambiental rigurosas y educar a la población sobre los riesgos son pasos esenciales para minimizar su impacto negativo.

El plomo nos presenta otra dualidad desafiante. Sus estados de oxidación son tóxicos y nos exige cautela y responsabilidad, mientras que sus beneficios recuerdan el poder de la innovación.

Encontrar la alineación adecuada entre estos dos aspectos, es servir de ayuda en la navegación filosófica. Es importante destacar que en la visión de Olivé y Quintanilla sobre el plomo no se limita a una simple descripción de su dualidad. Su obra invita una experiencia estética y reflexiva que nos permite conectar con las emociones y significados que este metal despierta en nosotros.

La propuesta de Olivé y Quintanilla no es una receta mágica, sino un llamado a la acción. Nos invita a participar en un diálogo constructivo sobre cómo podemos utilizar el plomo de manera responsable. El desapasionamiento adecuado entre la armonía y la precaución en relación con el plomo es un desafío complejo que requiere un enfoque integral. La propuesta de Olivé y Quintanilla nos ofrece una guía valiosa para abordar este desafío de manera reflexiva, responsable y creativa que de tal manera que me atrevo a pensar que el metal anfótero es parte de una solución, es un envase ideal y hace presencia en una de las capas del isocontenedor que lleva a sus espaldas un camión híbrido construido con innovación y tecnología de última generación.

Y como un acorde final, el plomo se presenta como una danza mortal, es carcinógeno, amenaza silenciosa que aumenta el riesgo de cáncer. El plomo ha sido omnipresente en nuestras vidas, desde las balas que surcan el aire hasta las tuberías que transportan agua. En la construcción, ha sostenido estructuras, y en la soldadura, ha unido piezas de metal. Pero cada uso ha dejado una huella de contaminación, una nota discordante en la armonía ambiental.

Capítulo 3

Isotanque: un acorde responsable para el transporte de sustancias altamente corrosivas

En el lienzo del transporte multimodal, el Isotanque nace como una obra de arte funcional, que ayuda a superar los desafíos componiendo un poema de eficiencia y armonía en el traslado de HF. Su diseño elegante y versátil, inspirado en el hábitat, se convierte en un verso esencial duradero. Para alcanzar esta armonía, debemos cultivar la responsabilidad como un valor fundamental en nuestras vidas. Desde la educación temprana hasta la implementación de políticas públicas, debemos inculcar la importancia de actuar con conciencia y asumir las secuelas de las acciones.

3.1 Sincronía de eficiencia y armonía

El camión cisterna, como una obra de arte funcional, combina elementos estructurales y estéticos en perfecta sincronía. Su chasis robusto, cual columna vertebral, brinda soporte a un cuerpo cilíndrico, similar a un tronco de árbol, que alberga el preciado HF. Los compartimentos internos, cual pétalos de una flor, se adaptan a diferentes tipos de mercancía peligrosa, optimizando el espacio y el tiempo.

En el ritmo acelerado del transporte multimodal, el camión isotanque se mueve con precisión y eficiencia. Sus ruedas de seguridad, cual engranajes bien sincronizados, giran sobre el

asfalto, impulsando el vehículo con un consumo mínimo de combustible hidrógeno. La carga, cuidadosamente asegurada en su interior, viaja sin contratiempos, preservando la integridad del HF y minimizando el impacto ambiental.

Como un camaleón que se adapta a su entorno, el camión se integra a la perfección en diversos modos de transporte. Ya sea sobre superficie, mar o aire, su estructura modular permite un traslado seguro y eficiente, reduciendo la necesidad de transbordos innecesarios y optimizando la cadena logística. El contenedor (Norma ISO 668, 2013) es un testimonio del ingenio humano, una obra maestra de la ingeniería que combina funcionalidad, eficiencia y armonía en el transporte multimodal de HF.

La presencia de HF en las carreteras, ríos, mares y cielos del mundo es un símbolo de compromiso con la vida verde. Acoplados podemos componer un recital de progreso, donde el camión cisterna sea un instrumento fundamental en la construcción de un mundo mejor.

El corazón del contenedor, un isotanque de última generación, late con la fuerza de la innovación y la armonía. Su tecnología de vanguardia, cual acorde compuesto por mentes brillantes, se fusiona con el ecosistema en un baile de eficiencia y sostenibilidad.

El protocolo Hart (Highway Addressable Remote Transducer, [HART]) es un estándar abierto, utilizado en la industria para la comunicación con instrumentos de campo inteligente con protocolo híbrido, cual escudo protector, vigila el Isotanque, garantizando su seguridad y la integridad de su preciada carga. Este sistema de comunicación inteligente, cual guardián incansable, monitorea constantemente los niveles de presión, temperatura y otros parámetros críticos, previniendo incidentes y asegurando un viaje tranquilo.

El software del Isotanque, cual concordia de información, fluye a través de las redes 5G, conectando el vehículo con el mundo exterior. Esta tecnología de vanguardia, cual coro de datos,

permite un monitoreo remoto en tiempo real, optimizando las rutas, reduciendo tiempos de espera y garantizando entregas puntuales.

El Isotank, cual cantor de la sostenibilidad, se alimenta de la energía del sol y del viento. Paneles solares, cual coro angelical, capturan la luz del día, mientras que turbinas eólicas, cual susurros de la huerta, aprovechan la fuerza del viento. Esta energía limpia y renovable también impulsa al camión dotado de motor híbrido, y reduce su huella de carbono como tributo a la confianza de un consumo energético limpio y puro como el jazmín.

Olivé y Quintanilla van más allá de una propuesta técnica. Su enfoque también incluye una dimensión filosófica y estética como la del isotank. Además, nos invita a reflexionar sobre la relación con la creación, la tecnología y el progreso, y a buscar la ponderación adecuada que armonice la utilidad con la ética y la responsabilidad.

Figura 2.

Infografía camión híbrido con isocontenedor propuesto para transporte de HF.



Fuente: Edilberto Solano Lozada

3.2 Obertura vigorosa y grata en el ballet de la difusión: homenaje al camión cisterna

Como vecinos unidos por el sueño de un futuro mejor, entonemos un salmo al camión isotanque, símbolo de progreso y herramienta fundamental en la construcción de un país más próspero. Sus ruedas, cual compases precisos, marcan el ritmo del desarrollo, guiándonos hacia una mañana más brillante. Su carga peligrosa, como atmósfera transformadora, se difunde por cada rincón de la nación, nutriendo el suelo del futuro con las semillas de la esperanza.

En la vibrante ciudad de Bucaramanga, conocida como la "Ciudad de los Parques", tuve la oportunidad de participar en el séptimo encuentro de Empresarios del Transporte de Carga de Colombia (Fedetranscarga). Este congreso, (comunicación personal, 17 de septiembre, 2023) desarrollado en el emblemático centro de eventos Neomundo, sirvió como escenario de una profunda reflexión entre propios y visitantes sobre el proyecto y sus desafíos.

El encuentro de Fedetranscarga (Fedetranscarga, 2023), que reúne a los principales actores del sector transportador, representó una conveniencia invaluable en un stand muy visitado para compartir nuestra visión y dialogar sobre el papel crucial del transporte multimodal en el desarrollo económico de Colombia. El intercambio de ideas y experiencias entre colegas del sector fue enriquecedor y nos permitió fortalecer la comprensión de los retos, oportunidades y compromisos que enfrenta la industria.

Durante mis exposiciones, presenté el proyecto en detalle, destacando sus objetivos, alcance y potencial impacto. También abordé las reflexiones y desafíos que enfrentamos, como la necesidad de mejorar la infraestructura, reducir los costos operativos y fortalecer la integración entre los diferentes modos de transporte. Las reflexiones compartidas en el encuentro de

Fedetranscarga nos permitieron identificar áreas clave para el desarrollo y la optimización del proyecto. El diálogo abierto y constructivo con los transportistas fue fundamental para enriquecer nuestra perspectiva y avanzar hacia una implementación exitosa.

El encuentro de Fedetranscarga reafirmó el compromiso con el desarrollo de un sistema de transporte multimodal de mercancías peligrosas robusto y eficiente en Colombia. Quedamos convencidos de que, trabajando en conjunto con el sector transportador y las autoridades gubernamentales, podemos construir un futuro más próspero para el país, donde el transporte sea un motor del desarrollo sostenible.

Figura 3.

Infografía presentación del proyecto en el Séptimo Encuentro de Empresarios del Transporte de Carga [FEDETRANSCARGA]. 17 de septiembre, 2023.



Universidad Industrial de Santander

FEDETRANSCARGA

INVITA AL 7º ENCUENTRO DE EMPRESARIOS DEL TRANSPORTE DE CARGA

NECERARIO BUCARAMANGA

SEP 17-18-19 2023

Ante la problemática del transporte de carga multimodal de mercancías altamente peligrosas en Colombia, la filosofía de la tecnología se preocupa por investigar la solución y presenta un estudio de normas y legislación que en concordancia global ayude a mitigar daños a operarios y medio ambiente, evitando sanciones a los transportistas; en consecuencia mejora la productividad nacional.

EDILBERTO SOLANO LOZADA - MAESTRANTE -
Calle 33 No.13 - 38 piso 4 bodega 405
313 886 50 26 - 315 662 88 41 - 607 64 22 999
Bucaramanga

Fuente: Edilberto Solano Lozada

Capítulo 4

Conclusiones

El trabajo de grado se enfoca en aplicar los principios del transporte de carga multimodal de sustancias altamente peligrosas, con el objetivo de determinar los fundamentos conceptuales; identificar normas y legislación; y planear la protección humana y del medio ambiente de sustancia hipertóxicas, caso particular del ácido fluorhídrico en el contexto del transporte de carga multimodal de sustancias peligrosas.

Las nuevas tecnologías redefinen el panorama del transporte multimodal internacional aéreo, marítimo; y regional fluvial, carretero y férreo en presencia de la globalización. La industria se enfrenta a un planeta lleno de desafíos, pero también de oportunidades sin precedentes. La capacidad de adaptarse a este nuevo entorno y aprovechar las ventajas que ofrecen estas fuerzas transformadoras, lo cual no es secreto para obtener el éxito en el desarrollo del transporte multimodal de mercancías corrosivas, clase 8.

Dada la peligrosidad del ácido fluorhídrico, es trascendental cumplir con el canon de la reglamentación colombiana, adaptando las regulaciones a las demandas del nuevo mundo tecnológico en la era del Antropoceno. Esto implica asegurar que la producción, transporte multimodal, distribución, almacenamiento y consumo del ácido fluorhídrico cumplan rigurosas medidas de seguridad, incluyendo el uso de equipos de protección personal adecuados, cuidado

del medio ambiente, proporcionando capacitación actualizada y especializada para los operarios involucrados.

Es fundamental establecer planes de urgencia con protocolos estrictos para la atención inmediata de desastres (Decreto 093, 1998), tomando como ejemplos los accidentes ocurridos en Guaduas, Cundinamarca, en el Juncal, Huila y en Baltimore, Estados Unidos, entre otros. Es importante abordar los daños causados por el alto consumo de flúor presente en el agua potable de algunos municipios de Colombia.

La gestión adecuada del transporte multimodal de sustancias peligrosas es un aspecto de importancia extraordinaria. La planificación y diseño de un sistema de transporte de carga multimodal que considere la seguridad y el impacto ambiental a largo plazo contribuye a la sostenibilidad de la sociedad en su conjunto.

La innovación tecnológica del transporte multimodal especializado juega un papel determinante, pues el modelo planteado en este trabajo de grado implica el desarrollo de un vehículo híbrido adaptado para el transporte eficiente en isocontenedor de última generación de sustancias de alta peligrosidad en Colombia; en resumen, la investigación se ha delimitado a plantear una solución práctica a una realidad concreta.

Se infiere, la implementación de lo decretado para respaldar la innovación tecnológica, y la creación de un manual técnico de manejo de mercancías peligrosas; además promueve la atención de los tres reinos de la naturaleza y mejora la productividad de la nación.

El transporte marítimo global, internacional y multimodal en Colombia se encuentra en una escuela de recuperación y avance, con desafíos que superan las promesas. La colaboración, la inversión en infraestructura, la tecnología, y la adopción de prácticas que mejoran el mantenimiento de la naturaleza son indispensables para alcanzar un trino de transporte eficiente,

competitivo y amigable con la naturaleza, impulsando el desarrollo económico y la prosperidad de nuestra Patria.

Más allá de la eficiencia logística, mi interés en la filosofía no se limita al ámbito académico. Busco aplicar sus principios al mundo real, específicamente en el campo de la logística. La industria del transporte de sustancias peligrosas, como el ácido fluorhídrico, requiere de una ética sólida que garantice la seguridad y el bienestar de las personas y del ambiente natural (Organización Marítima Internacional [OMI], 1958). No se trata solo de transportar mercancías, sino de cuidar el planeta construyendo torres verdes de prosperidad.

El colorido jardín tiene un potencial significativo para reducir las emisiones contaminantes, por ello debemos buscar jardineros para proteger el mundo. La contaminación y el cambio climático son desafíos colosales, pero no son una sentencia de muerte.

Otra intención es contribuir con la innovación tecnológica que piden los cantos de la reglamentación del transporte multimodal de mercancías altamente peligrosas, mediante una logística eficiente, segura y respetuosa con el paraíso terrenal.

El encuentro de Fedetranscarga reafirmó el compromiso con el desarrollo de un sistema de transporte multimodal de mercancías peligrosas robusto y eficiente en Colombia. Quedamos convencidos de que, trabajando en conjunto con el sector transportador, los industriales y las autoridades gubernamentales, podemos construir un futuro más próspero para el país, donde el transporte sea un motor del desarrollo sostenible para todos ([CEPAL], 2022).

La filosofía guiará las acciones y nos inspira a crear un mejor mundo. Este viaje de transición no ha sido fácil, ha sido enriquecedor. He aprendido que la filosofía no es solo un saber teórico, sino una herramienta práctica que nos permite navegar entre los desafíos del mundo moderno: es un canto a la vida.

Gracias, respetados profesores, gracias UIS.

Texto terminado el 3 de mayo de 2024.

Referencias Bibliográficas

Addison C.C., Greenwood, N.N. (1984). *Inorganic Chemistry*. Longman Editorial.

ISBN: 978-0-582-24336-4

ANDI Transporte: (2013) *Boletín Gerencia de Logística, Transporte e Infraestructura*

Información del Sector Número 10-144

<https://www.andi.com.co/Uploads/Bolet%C3%ADn%2010%20->

[%20144.%20Multimodalismo%20en%20Colombia%20-](https://www.andi.com.co/Uploads/Bolet%C3%ADn%2010%20-)

[%20Log%C3%ADstica%20Competitiva.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/Bolet%C3%ADn%2010%20-)

Bartlett N., Greenwood, N. (2008). *Chemistry of the Elements*. Blackwell Publishing Editorial.

ISBN: 978-0-632-05993-6.

Bernal, O. y Aguilar, E. (2015). *Panamá como centro logístico multimodal de las Américas en un mundo globalizado*. *Aglala*, 6(1), 121-141.

<https://revistas.curn.edu.co/index.php/aglala/article/view/908>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe ([CEPAL], 2022). *Naciones Unidas*

<https://www.cepal.org/es/c-cepal-naciones-unidas>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe ([CEPAL], 2022). *Naciones Unidas*

<https://www.cepal.org/es/c-cepal-naciones-unidas>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe ([CEPAL], 2022). *Naciones Unidas*

<https://www.cepal.org/es/c-cepal-naciones-unidas>

Convenio internacional (Marine Pollution, [MARPOL], 2019), *contra la contaminación marítima originada por buques, comprende las normativas internacionales*.

Convenio internacional (Marine Pollution, [MARPOL], 2019), convenio contra la contaminación marítima originada por buques.

Convenio sobre el Transporte Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas

([IMDG], 1967). Garantiza que el transporte de estas mercancías se realice de manera segura y responsable para proteger la vida humana, el medio ambiente y la propiedad.

Chapa Alarcón P. y Martínez Chapa, T. J. (s.f.) Valores Universitarios en los Jóvenes

Estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, UANL

Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo:

<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/127/565>

Cheng, A. C., Turnidge, J., Collington, P., Looke, D., Barton, M. y Gottlieb, T. (2012). Control de la resistencia a las fluoroquinolonas mediante una regulación exitosa, Australia. *Emerg Infect Dis* [serie en Internet]. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1809.111515>

Delanty, G. (2003). *Philosophies of social science: the classic and contemporary readings*. Gerard Delanty, Piet Strydom McGraw-Hill Education.

Decreto 093 de enero de 1998, Ministerio del Interior. *Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención de Desastres*.

Decreto 1609 de Julio de 2002). *Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera*.

Decreto 4741 de diciembre de 2005. *Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*.

Decreto 351 de febrero de 2014. *Transporte terrestre de mercancías peligrosas por carretera*.

Decreto 1079 de 2015. *Establece los requisitos técnicos y de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por vía férrea en Colombia*.

Decreto 2147 de 2016. Por el cual se modifica el régimen de zonas francas.

Dupont. (2023). *Equipo de protección individual*.

<http://www.dupont.es/productosyservicios/equipo-de-proteccion-individual/ropa>.

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF): <https://www.worldwildlife.org/>

Entrevista (Fedetranscarga, 2023, 18:40). <https://youtu.be/cqoKWErd0z4>

Gibbons, M. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Documento presentado como una contribución a la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO.

Hernández Sampieri, R. (2004). *Metodología de la investigación*. Editorial Félix Varela.

IMO, (1948). International Maritime Organization. *Clasifica las mercancías peligrosas en nueve grupos*. <https://imo.org/>

IMO, (2020). *Entra en vigor una nueva regulación medioambiental*. <https://imo.org/>

<https://www.iata.org/en/publications/dgr/>

Keller, J. J. y Associates, Inc. (2016). *Sistema de identificación de Materiales Peligrosos. Guía del Empleado para el HMIS*. National Saint & Coatings Association.

Ley 1242 de agosto de 2008. *Por la cual se establece el Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales y se dictan otras disposiciones*.

Ley 1252 de noviembre de 2008. *Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental*.

Mahan, B. H. (2021). *Elementary Chemical Thermodynamics*. Editorial Reverté.

<https://www.reverte.com> ISBN 978-84-291-9186-8

Medina, M. y Kwiatkowska, T. (2000) (Eds.). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Anthropos Editorial.

Ministerio de Transporte. (2003). *Manual de Transporte de Mercancías Peligrosas*.
www.Suramericana.Com/Publicación/Pdfproductos/

(Normas del Sistema Globalmente Armonizado [UN] 2003) y *legislación nacional necesaria y aplicable al transporte de carga multimodal y manejo de sustancias hipertóxicas*. Promueve criterios uniformes para la clasificación y etiquetado de los productos químicos a nivel internacional normalizando y armonizando la clasificación y etiquetado de los productos químicos.

Norma ISO 6529: 2018, *describe los métodos de prueba de laboratorio para determinar resistencia de materiales utilizados en la ropa de protección, incluidos los guantes y el calzado*

Norma ISO 28.000. *Requisitos para un sistema de gestión de seguridad*.

Norma Técnica Colombiana NTC 3971 de octubre de 1996. *Transporte de mercancía peligrosa clase 8. Sustancias corrosivas. Transporte terrestre por carretera*.

Norma Técnica Colombiana NTC 4532 de agosto 28 de 1998. *Especifica los requisitos para el embalaje y marcado de las mercancías peligrosas transportadas por ferrocarril*.

Norma (Customs Trade Partnership Against Terrorism [C-TPAT], 2002). *Asociación de Aduanas y Comercio en Contra del Terrorismo*.

Norma técnica colombiana NTC 5254 de mayo de 2004. *Gestión del riesgo a nivel mundial*.

Norma EN-14387:2018. *Uso filtros ABEK para SG-SST con ácido fluorhídrico*.

Norma ISO 668 de octubre de 2013. *Dimensiones y tolerancias de los contenedores*.

Olivé, L. (2005). *El derecho ambiental y las nuevas tendencias del desarrollo*. UNAM.

Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. (1.^a ed.). Fondo de Cultura Económica.

Olivé, L. (2007). *Derecho ambiental y desarrollo sostenible*. Fontamara.

Olivé, L. (2010). *Los derechos de la naturaleza: un nuevo paradigma jurídico para la protección del medio ambiente*. Siglo XXI Editores.

Organización Marítima Internacional (OMI, 1958). *Regula el transporte marítimo internacional para prevenir la contaminación por los buques y garantizar la seguridad de la vida en el mar*. <https://www.imo.org/en/publications/pages/home.aspx>

Quintanilla, M. Á. (2012). *La justicia ambiental en el derecho mexicano*. UNAM.

Quintanilla, M. Á. (2015). *La participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales*. Porrúa.

Quintanilla, M. Á. (2017). *Derecho ambiental mexicano*. Porrúa.

Quintanilla, M. A. (2017). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. Fondo de Cultura Económica.

Mateus, J. R., y Braset, D.W. (2002). *La globalización: sus efectos y bondades*. Fundación Universidad Autónoma de Colombia, 1(1), 66-68.

Reglamentación (Environmental Protection Agency [EPA], 1970). *Agencia de protección ambiental de Estados Unidos*. Protege la salud de los seres humanos, el medio natural – aire, agua y tierra-, los recursos humanos, residuos sólidos peligrosos, gestión y contención de contenedores.

Reglamento. (Asociación de Transporte Aéreo Internacional [IATA], 2023) *Establece las clasificaciones de las sustancias peligrosas, los requisitos de embalaje, etiquetado y documentación, así como las condiciones de transporte y manipulación*. Última versión. <https://www.iata.org/en/publications/dgr/>

Resolución 1223 de mayo de 2014. *Ministerio de Transporte*. Por la cual se establecen los

requisitos del curso básico obligatorio de capacitación para los conductores de vehículos de carga que transportan mercancías peligrosas y se dicta una disposición. Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).

Samsonov, G.V. (1963). *Handbook of Inorganic Chemistry*. Consultants Bureau Editorial.

ISBN: 978-0-582-24336-4

Solano, L. E. (comunicación personal, 17 de septiembre, 2023, 18:40). Transporte multimodal de mercancías peligrosas en Colombia. *Séptimo encuentro de la Federación de Empresarios del Transporte de Carga de Colombia*. Bucaramanga. <https://youtu.be/cqoKWErd0z4>

Taylor, R. (1994). *La ética de la autenticidad*. Paidós Ibérica.

(Veloza, 2020). *Soy hijo de campesinos*. Poema.

Apéndices

Apéndice A.

Principales cuerpos normativos —normas, reglamentos, leyes, decretos, resoluciones y convenios— que rigen el transporte de mercancías peligrosas en Colombia:

(Resume dimensiones externas y algunas internas de contenedores de la serie 1).

Norma ISO 1496. *Dimensiones de cada tipo de contenedor.*

Norma ISO 9.000. *Calidad de los productos y servicios.*

Norma ISO 14.000. *Sistema de gestión ambiental en la organización.*

Norma ISO 31.000. El valor de la gestión de riesgo en las organizaciones.

Norma BASC (Business Alliance for Secure Commerce). Alianza Empresarial.

Norma Técnica Colombiana NTC 1692, noviembre de 2005. Segunda actualización Transporte. Transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.

Norma Técnica Colombiana NTC 4435 de enero de 2011. Este documento no es de porte obligatorio, pero se debe portar durante la movilización de la mercancía peligrosa.

Norma técnica de prevención NTP N° 1.038 de 2015. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Este documento no es de porte obligatorio, pero se debe tener en cuenta durante la movilización de la mercancía para transportar el peso debido.

(Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, [PNUMA] 1973).

Resolución 0006 de 1997, Ministerio de Desarrollo Económico. Por la cual se establece la obligatoriedad de algunas normas técnicas colombianas del sector embalaje y envase.

Ley 09 de enero de 1979. Salud Ocupacional y transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Ley 17 de febrero de 1991. Aprueba el Convenio para facilitar el tráfico marítimo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Ley 336 de 1996. Transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Ley 769 de agosto de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Transporte Terrestre Automotor de Mercancías Peligrosas por Carretera. Circular Externa 09.

Decreto 919 de mayo de 1989. Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de desastres y se dictan otras disposiciones.

Decreto 321 de febrero de 1999. Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.

Decreto 390 de mayo de 2016. Regulación Aduanera.

Vista de Valores Universitarios en los Jóvenes Estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, UANL | RIDE Revista

En Colombia, se han realizado mejoras en el canon del transporte de mercancías peligrosas: Actualización del Manual de Transporte Terrestre de Mercancías Peligrosas por Carretera (MTMPC) a la última versión del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias y Mezclas Químicas (GHS).

Apéndice B.

Cámara Colombiana de Infraestructura (s.f.) [Página Principal]

<https://infraestructura.org.co/>

Comercio Seguro busca la implementación de un Sistema de Gestión en Control y Seguridad para el mejoramiento continuo de estándares de seguridad. Armonización de la Norma BASC con el Decreto 1072 (Libro 2, Título 4, Capítulo 6) y la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2015 en Transport Logistics Services Norma UNE-EN 14325:2018 (Normalización española Ratificada), ropa de protección contra productos químicos.

Convenio Organización Marítima Internacional (OMI): <https://imo.org/>

Convenio sobre la aviación civil internacional ([Convenio de Chicago], 1944). Establece los principios y normas fundamentales para la aviación civil internacional, incluyendo el transporte de mercancías peligrosas. Enmendado en varias ocasiones.

Convenio (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2017). Relacionado con el transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Convenio (Marine Pollution [MARPOL], 2019). Fue desarrollado por la Organización Enmienda 21 al MARPOL: Adoptada en 2022, introduce nuevos requisitos para el transporte marítimo de mercancías peligrosas en contenedores cerrados. Estos requisitos incluyen la contaminación por petróleo, productos químicos nocivos, aguas residuales, basura y emisiones atmosféricas que contribuyen a la lluvia ácida. Marítima Internacional (OMI), en 1973 y aplicado

en 1978; organismo especializado de la ONU, y responsable de la administración del Convenio MARPOL 73/78.

<https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-%28MARPOL%29.aspx>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2017). *Desarrollo de la perspectiva teórica: revisión de la literatura y construcción del marco teórico*.

<https://www.corteidh.or.cr/tablas/marco.pdf>

Ley 55 de julio de 1993. Por medio de la cual se aprueba el Convenio 170 y la recomendación 177, sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptados por la 77.^a reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.

Mauchi, B. y Tavera E. (Eds.) (2012). *Redacción y comunicación: material de trabajo para el alumno*. Pontifica Universidad Católica. <https://serescritor.com/la-importancia-del-titulo/>

Recomendaciones de la ONU (2022-2023) para el transporte de mercancías peligrosas: Naciones Unidas actualizan periódicamente sus recomendaciones para el transporte de mercancías, incluyendo nuevas sustancias peligrosas, métodos de embalaje y etiquetado, y requisitos de transporte.

Redalyc. Los valores y la formación universitaria:

<https://www.redalyc.org/pdf/340/34003803.pdf>

Regulaciones Americanas de Contención de Derrames.

Reglamentación de Almacenamiento de Contenedores SPCC y EPA 40 CFR 264.175.

UNCTAD (2003). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio*

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):

<https://www.iucn.org/>

Universidad CES (s.f.) *Misión, visión, principios y valores*

<https://www.ces.edu.co/acerca-de-la-universidad-ces/mision-vision-principios-y-valores/>

Universidad Libre (s.f.) *Principios Institucional*

<https://www.unilibre.edu.co/cartagena/index.php/la-universidad/institucional/principios-institucional-ctg>

La Unión Europea ha implementado varias directivas nuevas y modificadas relacionadas con el transporte de mercancías peligrosas, incluyendo directrices sobre el transporte terrestre sobre el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas

En América Latina, La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha desarrollado nuevas recomendaciones para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, ferrocarril y marítimo en la región. Estas recomendaciones se basan en las normas internacionales y regionales existentes, y tienen como objetivo mejorar la seguridad del transporte de mercancías peligrosas.

Otras fuentes que aportaron información útil sobre el contexto del proyecto

Organizaciones gubernamentales:

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA)

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC)

Organizaciones profesionales:

Sociedad Americana de Química (ACS)

Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE)

Sociedad de Materiales e Ingeniería de Superficies (SMiE)

Universidades e instituciones de investigación:

Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT)

Universidad de Stanford

Universidad de California, Berkeley