



GESTIÓN DE MANTENIMIENTO SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA VENEZOLANA

(SUSTAINABLE MAINTENANCE MANAGEMENT IN THE VENEZUELAN
PETROCHEMICAL INDUSTRY)

Jorge Armando Acevedo Pinel

acevedo.jorge21@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0002-1540-7589>

Pequiven - Petroquímica de Venezuela, S.A. Venezuela

RECIBIDO: mayo 2024/**ACEPTADO:** junio 2024/**PUBLICADO:** septiembre 2024

Como citar: Acevedo, J. (2024). Gestión de mantenimiento sostenible en la Industria Petroquímica Venezolana. CICAG: Revista Electrónica Arbitrada del Centro de Ciencias Administrativas y Gerenciales, 22(1), Venezuela. (Pp.32-49)

RESUMEN

El artículo tiene como propósito de analizar la gestión de mantenimiento en la Industria Petroquímica Venezolana, se utilizó una metodología mixta, basada en la observación directa, así como también la fundamentación bibliográfica. Siendo la investigación tipo descriptiva y campo, donde la información ha sido tomada del sector Industrial Petroquímico Venezolano. Obteniendo como resultado, que el sistema de mantenimiento actual presenta debilidades en la ejecución de las actividades, al disminuir estas oportunidades de mejora aplicando la toma de decisiones para optimizar las mejoras prácticas de mantenimiento (preventivo y predictivo) en los procesos industriales petroquímicos, a través de una adecuada planificación de los recursos, orientada en la reducción de los costos de mantenimiento, con lo cual, permitirá alcanzar una mejor gestión de mantenimiento, logrando la disminución los barriles de petróleo (petróleo, carbón y gas), para generar como consecuencia un incremento en la producción del sector para poder mantener la demanda de las empresas transformadoras de los productos petroquímicos mediante la implantación de energías alternativas y así poder contribuir a la no contaminación del medio ambiente por algún fallo de los equipos.

Palabras clave: Gestión de mantenimiento, Planificación, Programación, Energías Alternativas, Industria Petroquímica.



ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze maintenance management in the Venezuelan Petrochemical Industry, using a mixed methodology, based on direct observation, as well as bibliographic foundation. The research is descriptive and field-based, where the information has been taken from the Venezuelan Petrochemical Industrial sector. As a result, the current maintenance system presents weaknesses in the execution of activities, by reducing these opportunities for improvement by applying decision-making to optimize the best maintenance practices (preventive and predictive) in petrochemical industrial processes, through an adequate planning of resources, oriented to the reduction of maintenance costs, with which, it will allow to achieve a better maintenance management, achieving the reduction of oil barrels (oil, coal and gas), to generate as a consequence an increase in the production of the sector to be able to maintain the demand of the companies transforming petrochemical products through the implementation of alternative energies and thus be able to contribute to the non-contamination of the environment by some failure of the equipment.

Keywords: Maintenance Management, Planning, Scheduling, Alternative Energies, Petrochemical Industry.

INTRODUCCIÓN

Al pasar los años el mantenimiento industrial, ha cambiado aceleradamente, en los aspectos tecnológico, organizacional e innovador. Esto, como consecuencia a la necesidad para modernizar los procesos industriales, pasando a formar parte e influyendo de forma directa sobre la sobrevivencia de cualquier empresa, puesto que, hoy en día el mantenimiento es el encargado en asegurar la condición operativa de una instalación industrial, tomando en cuenta aspectos como: la seguridad del personal, del ambiente, gastos operacionales y utilización de recursos disponibles.

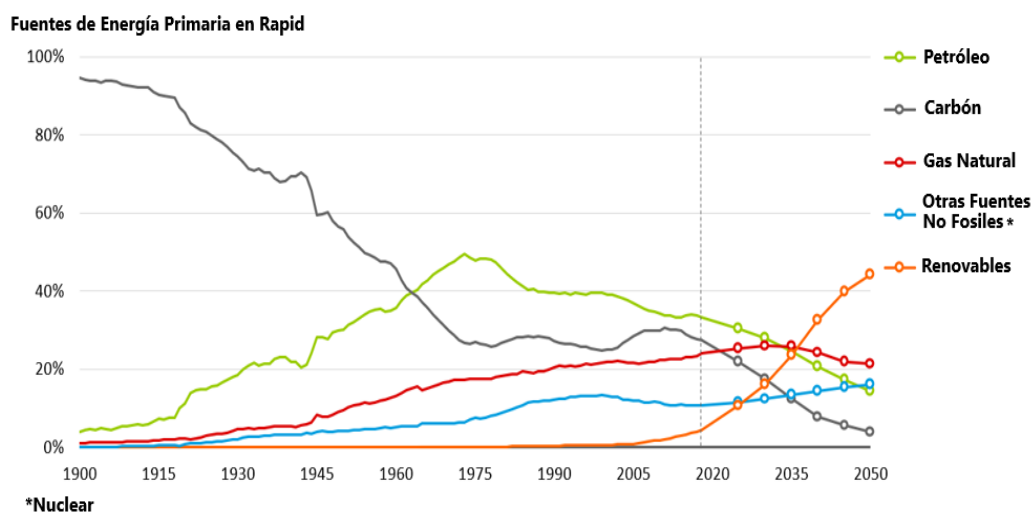
Ahora bien, existe una nueva era en el mundo actual, una fase globalmente denominada transición energética, la cual implica la sustitución de los hidrocarburos (petróleo, carbón y gas), como fuentes de energía primaria, por fuentes de energía alternativas (hidráulica, eólica, solar, biomasa, biogás y geotérmica). Las cuales, se contempla el escenario que la demanda de petróleo a nivel global disminuya en función de los barriles por día, donde se sostendrá durante unos años para luego comenzar a contraerse. Es importante resaltar la

disminución de esta demanda por día no implica dejar de invertir en actividad petrolera en los años venideros.

Además, es probable que la transición energética conduzca a la reestructuración fundamental del sistema energético mundial, con una combinación más diversa, mayor elección del consumidor, más localizada a los mercados energéticos, y niveles crecientes de integración y competencia. Estos cambios, sustentan las creencias fundamentales acerca de cómo el sistema energético global puede reestructurarse en bajar el consumo de los barriles día de petróleo con la implementación de las energías alternativas.

Según BP denominado Rapid uno de los escenarios sobre el sistema global de energía primaria el gas natural continuará jugando un rol importante durante la transición energética, sin embargo, el consumo de carbón y petróleo disminuirá, aproximándose a cero, hacia el año 2050, donde las energías alternativas incrementarán su porcentaje a más del 40% del consumo total energético global, según Energy Outlook (2020) como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1.
Fuentes de Energía Primaria



Fuente: Energy Outlook (2020)

Por otra parte, la transición energética en América Latina y el Caribe es el nombre denominado por los países Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Haití, Honduras, Paraguay y Perú, en donde acordaron



hacer aportes para lograr la meta regional del 70% de energías alternativas para el año 2030. Actualmente, la región tiene un 25% de energías alternativas como energía primaria (es el mayor porcentaje en la matriz energética en comparación con el resto del mundo). Sin embargo, durante las últimas décadas, no incorporó energías alternativas a la misma velocidad del incremento de la demanda eléctrica. Para cubrir esta demanda, la región ha tenido que incorporar tecnologías, las cuales utilizan combustibles fósiles.

En el mismo orden de ideas, en Venezuela la tendencia es optimizar el mantenimiento (preventivo y predictivo) a través de una adecuada planificación, orientada a la reducción de costos, la cual, permita alcanzar la mayor gestión de mantenimiento en la Industria Petroquímica, logrando así la disminución de los barriles de petróleo por día. Por último, este artículo busca analizar la gestión de mantenimiento en la Industria Petroquímica Venezolana, la cual, se debe adaptar a la realidad actual que genere un incremento en sus actividades operacionales para poder mantener los requerimientos de producción del sector petroquímico a través de la implantación de las energías alternativas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Gestión

Según la autora Bonicatto (2017), la gestión es la articulación de los recursos y la incorporación de los actores diversos que, no siendo parte directa de las organizaciones, impactan en el proceso de gestión. En base a lo antes expuesto la gestión es un proceso mediante el cual se coordinan diferentes tipos de recursos (financieros, humanos, organizacionales, ideológicos y políticos) en el marco de una estructura visible y de una red de actores e intereses diversos para llevar adelante prácticas públicas de procesamiento de problemas, diseño e implementación de acciones que pretenden abordar cuestiones socialmente problematizadas.

Al respecto los autores Rodríguez et al. (2016), afirman que, la gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin específico. Puede asumirse como la disposición y organización de los recursos (individuo o grupo) para obtener los resultados esperados.



Por lo anteriormente expuesto, el investigador agrega que la gestión permite plantear los objetivos adecuados y su consecución, pero quienes dirigen las instituciones son conscientes que la gestión no consiste únicamente en el cumplimiento del objetivo, sino, además, materializarlo dentro del plazo previsto y con el uso eficiente de los recursos que poseen la empresa.

Mantenimiento

Al respecto, el Manual PDVSA MM-01-01-01 (2015) define el mantenimiento como una combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, que pretenden retener o restaurar un activo (equipo o instalación) en un estado en el que pueda ejecutar una(s) función(es) requerida(s). Por su parte, la Norma Venezolana COVENIN 3049-1993 expone que es un conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado. En consecuencia, el investigador agrega que el mantenimiento es una actividad que establece las condiciones iniciales de los activos para alargar su vida operacional con respecto al tiempo.

Sin embargo, Pérez (2021) agrega que el mantenimiento es una serie de acciones que deben realizar las personas encargadas de este departamento o área, con la finalidad de que los equipos, máquinas, componentes e instalaciones involucrados dentro de un proceso industrial estén en las condiciones requeridas de funcionamiento para lo que fue diseñado, construido, instalado y puesto en operación.

Adicionalmente, Amendola (2016) define el mantenimiento como un factor indispensable para el buen funcionamiento y desarrollo de las plantas industriales. Se puede definir como el conjunto de técnicas y sistemas que actuando sobre los medios de producción que permiten: (a) Reparar las averías que se presenten, (b) Prever estas averías mediante revisiones y otras técnicas más complejas como técnicas estadísticas, seguimiento y diagnóstico de máquinas, (c) Especificar las normas de manipulación y buen funcionamiento de los operadores de las máquinas y (d) Perfeccionar diseños sucesivos de los medios.

Gestión de mantenimiento

En el Manual PDVSA MM-01-01-01 (2015), se define la Gestión de Mantenimiento como la administración sistemática enmarcada en filosofías, métodos y procesos



de trabajo para planificar, organizar, dirigir, coordinar, controlar y optimizar el uso de los activos en su ciclo de vida de manera responsable y segura. Del mismo modo, la Norma Venezolana COVENIN 3049-1993 la define como la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento. Sin embargo, la gestión de mantenimiento es la encargada de ejecutar las actividades de reparación o reemplazo de los componentes del equipo o sistema con la finalidad de mantener su funcionamiento dentro del proceso industrial.

Tipos de mantenimiento

Según, la Norma Venezolana COVENIN 3049-1993 con base a conceptos de mantenimiento, esta norma, establece que los tipos de mantenimientos pueden ser: mantenimiento rutinario, mantenimiento programado, mantenimiento por avería, mantenimiento correctivo, mantenimiento circunstancial y mantenimiento preventivo. Por lo anteriormente expuesto el investigador, se puede decir que existen varios tipos mantenimiento, pero los fundamentales son: (a) Predictivo, (b) Preventivo y (c) Correctivo.

Mantenimiento predictivo

Según el autor Amendola (2016), el mantenimiento predictivo consiste en el análisis de parámetros de funcionamiento cuya evolución permite detectar un fallo antes de que este tenga consecuencias más graves. En general, consiste en estudiar la evolución temporal de ciertos parámetros y asociarlos a la evolución de fallos, para así determinar en qué periodo de tiempo, ese fallo va a tomar una relevancia importante, para así poder planificar todas las intervenciones con tiempo suficiente, para que ese fallo nunca tenga consecuencias graves en el futuro.

Por otro lado, el Manual PDVSA MM-01-01-01 (2015) lo define como el conjunto de acciones y tareas que tienen la finalidad de obtener información para el diagnóstico y detección de fallas potenciales que permitan tomar acción antes una pérdida de la función del activo. Se basa en el monitoreo de las variables indicadoras del deterioro de la condición del activo. También es conocido como mantenimiento preventivo basado en condición.



Mantenimiento preventivo

Para el autor Amendola (2016), el mantenimiento preventivo consiste en la realización de rondas de supervisión o de sustitución en periodos fijos de tiempo, realizado a intervalos de tiempos regulares. Sin embargo, no es el método óptimo para obtener una máxima seguridad de la planta, porque los fallos no se producen en periodos regulares de tiempo, sino que se producen a intervalos de tiempo de acuerdo a una distribución. Además, es una actividad que permite restablecer las condiciones iniciales del activo después de haber transcurrido un tiempo determinado de funcionamiento en base a las condiciones operacionales donde el activo se encuentre.

En otro orden de ideas, la Norma Venezolana COVENIN 3049-1993 lo define como el estudio de fallas de un sistema productivo que deriva dos tipos de averías, aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los sistemas productivos mediante mantenimiento correctivo y las que se presentan con cierta regularidad y que ameritan su prevención.

También indica que el mantenimiento preventivo utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías vida útil, u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir las fallas. Al respecto el Manual PDVSA MM-01-01-01 (2015), define al Mantenimiento preventivo como un conjunto de actividades predeterminadas, planificadas y programadas, cuyo fin es evitar la ocurrencia de una falla en un activo tangible o intangible.

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo, según Amendola (2016), repara todos aquellos defectos que han ocurrido o que se sabe que han ocurrido. Sin embargo, presenta tres desventajas básicas las cuales son: permitir un fallo de un componente de una máquina lo que genera altos costos, el fallo puede ocurrir a una hora no programada, lo cual conlleva a la planta o procesos industriales que no pueden ser parados de un momento a otro, ya sea porque suministran un servicio esencial o porque manejan productos que pueden solidificarse o producirán otros daños a la planta si se detiene repentinamente.



Adicionalmente, es una actividad que se ejecuta de forma inesperada afectando la producción de la planta de proceso y trae como consecuencia perdida económicas, en base a lo antes expuesto esta condición debe evitarse a toda costa para prevenir daños y pérdidas de la producción, por estas razones es necesario utilizar la metodología del mantenimiento centrado en confiabilidad con el propósito de disminuir estas pérdidas antes señaladas.

Para la Norma Venezolana COVENIN 3049-1993, comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. Este tipo de actividades es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento y/o por entes foráneos, dependiendo de la magnitud, costos, especialización necesaria u otros; su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para evitar paradas injustificadas.

Al respecto, el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (2015) lo presenta como un conjunto de actividades que se llevan a cabo después de haber reconocido la existencia de una falla, con el fin de devolver al activo a una condición de funcionamiento en el que pueda ejecutar una(s) función(es) requerida(s) de acuerdo con los estándares establecidos.

En resumen, para poder disminuir el mantenimiento correctivo se deben establecer las estrategias adecuadas en la gestión de mantenimiento con la finalidad de identificar las anomalías que presentan el equipo para programar una parada segura, para ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo antes que el equipo falle de una forma inesperada y poder incrementar la confiabilidad del equipo o sistema productivo.

Energía

Según la Real Academia Española (RAE), es la capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo, y su unidad de medida es julios (J). Sin embargo el investigar acota que es una magnitud física fundamental que se manifiesta de diversas formas, como electricidad, calor, reacciones químicas, energía nuclear, luz, movimiento del aire (viento) o del agua (mareas). En la actualidad, la energía está presente en todos los fenómenos naturales y es esencial para el funcionamiento de los seres vivos y las actividades humanas, por otro lado, es la capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz o



calor. Además, es una cantidad física escalar, la cual se puede presentar de muchas formas tales como, calor, combustible, fricción y movimiento.

Energías alternativas

Para la Real Academia Española (RAE), son energías procedentes de fuentes distintas a las habituales como el carbón, el petróleo o el gas; por ejemplo: la energía eólica entre otras. Para los autores Giraldo, Urrego y Vacca (2018), indican que las energías renovables alternativas son el producto del desarrollo tecnológico que permite aprovechar las fuentes no convencionales y reemplazar las utilizadas desde hace mucho tiempo atrás, estas se pueden clasificar como: hidroeléctrica, eólica, biomasa o solar entre otras.

Por otro lado, el investigador acota que son una opción para disminuir el consumo de hidrocarburos, los cuales generan alta contaminación el medio ambiente, sin embargo, también provienen de recursos naturales como la solar o la eólica, presentándose como alternativas a las fuentes de energía convencionales que dependen de combustibles fósiles no renovables.

Estas energías surgen para contrarrestar los efectos contaminantes de las fuentes de energía tradicionales y se caracterizan por ser locales, inagotables o de rápida regeneración, reduciendo así el impacto ambiental. Además, promueven la autonomía energética, generan empleo, fomentan el desarrollo tecnológico y están disponibles en casi toda la superficie terrestre.

Energía Eólica

Por otro lado, según el autor Marcial (2019) define la energía eólica como “aire en movimiento”, es el resultado del flujo de aire entre zonas con presiones de aire distintas, que se calientan debido a la incidencia de la radiación solar. Sin embargo Westreicher (2021), indica que es aquella que aprovecha la energía cinética del aire y la transforma en energía mecánica, la cual es capaz de producir electricidad. Esto, a través de aerogeneradores, que son aparatos que funcionan a partir de una turbina que es movida por el viento.

Además, el investigador acota es una fuente de energía limpia mediante, la cual se aprovecha la energía cinética del viento generado por efecto de las corrientes de aire, y que es transformada en otras formas de energía útiles para las actividades humanas. En el mismo orden de ideas es importante resaltar, que es



uno de los recursos energéticos más antiguos explotados por el ser humano y es a día de hoy la energía más madura y eficiente de todas las energías alternativas.

Energía Solar

Según la Agencia Estatal Meteorología AEMET (2019), la energía solar resulta del proceso de fusión nuclear que tiene lugar en el sol. Esta energía es el motor que mueve el medio ambiente, la cual llega a la superficie terrestre 10000 veces mayor que la energía consumida actualmente por toda la humanidad. Para el autor Marcial (2019), es la zona convectiva de una estrella es el rango de radios en los que la energía es transportada principalmente por medio de convección. En contraste, en la zona radiativa, la energía se transporta por radiación. La convección estelar consiste de movimiento de masa de plasma dentro de la estrella, el cual usualmente forma patrones de corriente circulares en donde el plasma caliente asciende y el plasma frío desciende.

En el mismo orden de ideas, el investigador aporta que la energía solar se puede usar directamente para sistemas de calefacción de las viviendas mediante colectores termo solares, se puede convertir en electricidad a través de sistemas fotovoltaicos, y se puede concentrar para producir calor a altas temperaturas con el objeto de poner en marcha ciclos termodinámicos para generar electricidad. Donde la mayoría de los países en desarrollo abunda la radiación solar, las tecnologías para el uso de la energía solar son ideales para el mundo en desarrollo, puesto que este tipo de sistema aprovecha los rayos de sol como una fuente de energía limpia de elevada temperatura para generar calefacción o electricidad.

Energía Biomasa

Según, Kapa (2021) se refiere a toda materia orgánica que puede usarse como fuente de energía. Incluye biomasa natural, residual y producida. La energía de la biomasa proviene originalmente del sol a través de la fotosíntesis de plantas y animales. Existen tres tipos principales de biomasa: natural, residual y producida. La biomasa puede transformarse en energía a través de procesos como la combustión, digestión anaerobia, gasificación y pirólisis. Sin embargo, según Westreicher (2021), la define como aquella materia orgánica, de origen vegetal o animal, que puede ser utilizada como fuente de energía.



Para el investigador, está es una forma de energía renovable y sostenible que puede producirse en grandes centrales térmicas o a nivel particular en forma de calderas de pellets, también, se puede obtener de la combustión de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, incluyendo productos biodegradables que pueda incluirse dentro del contenedor de materia orgánica.

Energía Biogás

Según, Reyes (2017) se cuenta con una fuente de energía explotada durante las penurias económicas y energéticas producidas durante y después de la última guerra mundial. Se trata del gas del estiércol, gas de los pantanos o gas de granja, producido por fermentación del estiércol de animales, de la paja y de residuos agrícolas en general. Por su origen biológico se lo conoce mundialmente como biogás.

Sin embargo, para los autores Ambriz et al. (2021), el biogás es uno de los principales biocombustibles que se han estado desarrollando desde hace mucho tiempo, está compuesto principalmente por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y algunas impurezas conocidas como gases traza. Este se puede emplear para la generación de electricidad y/o para producción de calor. Aunque el biogás es uno de los principales biocombustibles en la actualidad, su poder calorífico es inferior al del gas natural y al gas licuado de petróleo; por otro lado, su transformación de residuos agroindustriales, agroindustrias, cocinas domésticas, fruterías y supermercados que no tenían ningún otro aprovechamiento, lo hace viable tanto económica como ecológicamente.

En resumen, se puede inferir que el biogás es una energía alternativa basada en mezclas gaseosas provenientes de la descomposición anaeróbica, puesto que es un modo considerado útil para tratar residuos biodegradables y se produce un combustible de valor para la reducción de los hidrocarburos tales como el petróleo y el carbón.

Energía Geotérmica

Al respecto, la autora Saunders (2018), la define como la energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. El término «geotérmico» viene del griego geo (Tierra), y thermos (calor); literalmente



“calor de la Tierra”. El interior de la Tierra está caliente y la temperatura aumenta con la profundidad.

La energía geotérmica, es reconocida como una fuente de energía renovable, inmensa y prácticamente inagotable, con una madurez tecnológica sólida, limpia, versátil y útil para generar electricidad, entre otras múltiples aplicaciones según el autor Shortall (2015). Por consiguiente, el investigador agrega que la energía geotérmica o térmica se encuentra acumulada por debajo de la superficie de la corteza terrestre en zonas de agua que presentan alta presión, de agua caliente, o sobre una capa de rocas calientes, también es una forma de energía alternativa o renovable que aprovecha el calor del subsuelo para climatizar y obtener agua caliente.

Industria petroquímica

La industria petroquímica, es la rama de la química que estudia la transformación del petróleo crudo y el gas natural, en productos o materias primas útiles. Se hace importante señalar que estos productos petroquímicos, se han convertido en una parte esencial de la industria química actual en todo el mundo. Por lo tanto, aporta los conocimientos y mecanismos para la producción de productos petroquímicos, combustibles fósiles, como la gasolina, el gasoil, el querosén o el gas licuado de petróleo (GLP). Además, esta ciencia también trata sobre la producción de fertilizantes, pesticidas y herbicidas, asfaltos, fibras sintéticas y la fabricación de distintos plásticos (Pequiven, 2024).

Por otra parte, es aquella dedicada a obtener derivados químicos del petróleo y de los gases asociados, estos productos incluyen todas las sustancias químicas donde se fabrican a partir de un número relativamente pequeño de hidrocarburos, entre ellos el metano, el etano, propano, butano y los aromáticos como el benceno, tolueno y xileno (Pequiven, 2024).

Los procesos para la obtención de los productos petroquímicos se llevan a cabo en refinerías e implican cambios físicos y químicos de los hidrocarburos. El proceso básico, que divide al petróleo y al gas natural en diversos compuestos más ligeros, se conoce como cracking (se desdoblan las moléculas). Debido a esto, se exige importantes medidas de seguridad para evitar los daños ambientales y al personal operativo, ya que sus procesos son potencialmente contaminantes y de alto impacto medioambiental. Es necesario señalar que la

industria petroquímica venezolana está conformada en la actualidad por tres Complejos Petroquímicos, las cuales se describen a continuación:

- a) Complejo Petroquímico Ana María Campos: Con una capacidad de producción de 3,5 Miles de Toneladas Métricas Anuales (MTMA) de olefinas, resinas plásticas, vinilos y fertilizantes nitrogenados, ubicada en el Estado Zulia (Pequiven, 2024).
- b) Complejo Petroquímico Hugo Chávez: Con una capacidad de producción de 2,57 Millones de Toneladas Métricas Anuales (MMTMA) de Urea, Sulfato de Amonio (SAM) y Fertilizantes Granulados Nitrógeno – Potasio – Fosforo / Nitrógeno – Potasio (NPK/NP), así como también los productos intermedios necesarios para su elaboración, como lo son el Ácido Sulfúrico, Ácido Fosfórico y el Amoníaco, ubicada en el Estado Carabobo (Pequiven, 2024).
- c) Complejo Petroquímico José Antonio Anzoátegui: Con el fin de impulsar el desarrollo de la petroquímica en el oriente del país y actuar como condominio industrial de las empresas mixtas que operan en el área, mediante el suministro de los servicios básicos necesarios para su operación, ubicada en el Estado Anzoátegui, donde cada Unidad de Producción Social atiende el mercado nacional e internacional de resinas plásticas, cloro y fertilizante (Pequiven, 2024).

METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente artículo, se aplicó una metodología mixta (Descriptiva y Campo), donde el autor Arias (2016), agrega que la metodología documental es la implica un proceso que se basa en la revisión bibliográfica de artículos arbitrados, textos impresos y digitales, referencias de artículos publicados y recuperadas de Internet, con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento. Por otro lado, Hernández, Fernández y Baptista (2014), indica que es una metodología descriptiva es el estudio descriptivo se enfoca en especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que sea analizado.

En el mismo contexto, también se contempla la observación directa en campo, así como también la bibliográfica, partiendo de fuentes vivas u orales, directas e



indirectas, así como informes técnicos, manuales, artículos científicos, folletos entre otros. Además, la presente investigación es de tipo descriptiva y de campo, donde la información ha sido tomada de la Industria Petroquímica Venezolana.

RESULTADOS

Es importante entender que la gestión del mantenimiento es un proceso que implica el seguimiento y control de los activos de la empresa junto con la supervisión de las actividades de mantenimiento. Para un contexto industrial, la gestión del mantenimiento se centra en garantizar el correcto funcionamiento de equipos y maquinaria de producción, con el objetivo de mantenerlos en funcionamiento y aumentar su vida útil evitando que se genere paros no planificados o fallas en la integridad mecánica de los equipos pertenecientes al sector petroquímico por el tipo de sustancia que su proceso de producción utiliza, lo cual, causaría daños al personal que las opera y afectación al medio ambiente.

Así mismo, el investigador refleja que la gestión de mantenimiento actual en la industria petroquímica presenta debilidades en la gestión de los repuestos, la planificación y programación de las actividades de mantenimiento, la formación técnica del personal en el desarrollo de sus actividades de mantenimiento y desconocimiento de los planes de mantenimiento de los equipos industriales. Para poder incrementar la vida útil de los equipos dentro de la industria petroquímica venezolana se deben implementar estrategias que mejoren la gestión de mantenimiento actual dentro de las cuales podemos indicar:

- 1) Establecer políticas y metas que estén adaptadas a la situación actual de la gestión de mantenimiento de la industria petroquímica.
- 2) Conformar equipos multidisciplinario de mantenimiento en la evaluación de las fallas de los equipos.
- 3) Efectuar un programa de capacitación del personal de mantenimiento y producción con recursos propios de la organización.
- 4) Lanzamiento de una campaña de divulgación de los planes de mantenimiento predictivo y preventivo al personal de mantenimiento y producción.
- 5) Administrar los recursos de ejecución de la gestión de mantenimiento.
- 6) Efectuar una evaluación de la vida útil de los equipos de los procesos industriales petroquímicos.



Finalmente, la gestión de mantenimiento es una herramienta fundamental para poder extender la vida útil de un equipo industrial y poder realizar paradas planificadas de acuerdo a los recursos que se requieran según las horas de operación. Para poder lograr a cabalidad lo antes expuesto, es necesario implementar estrategias que fortalezcan la gestión de mantenimiento actual dentro de la industria petroquímica y esto conllevará a disminuir las fallas de integridad mecánica de los equipos petroquímicos para así poder garantizar que no ocurra algún evento ambiental y daños al personal de operaciones o mantenimiento.

REFLEXIONES FINALES

La gestión de mantenimiento en la industria petroquímica, es esencial para optimizar el funcionamiento de las plantas de producción, basados en el monitoreo de los parámetros de proceso, esto es una tarea que la gestión de mantenimiento debe tener como base para la planificación y programación de las actividades de mantenimiento necesarias que deben efectuarse a corto, mediano y largo plazo.

Por otra parte, para que proceso industrial tengan un funcionamiento eficiente, la clave está en mantener una comunicación entre todas las partes interesadas (personal de producción y mantenimiento). Sin embargo, las áreas de mantenimiento están conformados por diferentes departamentos (electricidad, mecánica, instrumentación, entre otros). No obstante, el motor que mueve los procesos industriales son los servicios industriales (electricidad, agua desmineralizada, vapor, aire industrial y sistema contra incendio) motivo por el cual, estratégicamente la gestión de mantenimiento debe tener énfasis en esta área de producción, como punto común entre los diferentes departamento.

Es importante recalcar, que la planificación, programación y comunicación, son pilares esenciales en una buena gestión de mantenimiento, así como también el seguimiento y el control de las actividades que se ejecuten, puesto que, se mantiene una retroalimentación sobre la efectividad e impacto de las acciones en la operación de los equipos y sistemas. Así pues, la calidad y oportuna retroalimentación constituye la clave para mejorar, optimizar y mantener los planes actualizados de mantenimiento, tendientes a satisfacer todas las partes interesadas.

Por ello, es desarrollada para disminuir las fallas y aumentar la vida útil de los equipos del proceso de producción. Aunado, ante la situación de crisis que vive el



sistema eléctrico nacional (SEN), se hace necesario, la transición energética, la cual, pasa a ser una prioridad a nivel internacional; potenciándose la Investigación, desarrollo e innovación para la generación de energías alternativas, como la solar, eólica, hidráulica y biomasa, entre otras.

Además, el creciente interés se debe a que dichas fuentes de energías, contribuyen a la reducción de las emisiones de contaminantes locales, pero, sobre todo permiten disminuir la dependencia de los hidrocarburos (petróleo, carbón y gas), buscando asegurar que el abastecimiento energético se alcance de manera plena y oportuna, siendo compatible con el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEMET (2019). Agencia Estatal Meteorología. https://www.aemet.es/documentos/es/conocenos/a_que_nos_dedicamos/informes/InformeAnuaIAEMET_2019_web.pdf. [Consulta: 2024, Marzo 31].

Ambriz, D., Casesus, J. y Santos, D. (2021). Biogás: el paso de los residuos agroindustriales a energía. Elementos 85-89. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/361115879_Biogas_el_paso_de_los_residuos_agroindustriales_a_energia. [Consulta, 2024, Abril 14].

Amendola, L. (2016). Modelos Mixtos de Confiabilidad. Editorial PMM Institute For Learning. ISBN: 978-84-943897-3-3.

Arias, F. (2016). El Proyecto de Investigación. Editorial Episteme, C.A. Séptima Edición. Caracas, Venezuela.

Bonicatto, M. (2017). Gestión estratégica planificada (GEP): Un método para la gestión en organizaciones públicas. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59454>. ISBN: 978-950-34-1454-5. [Consulta: 2024, Marzo 31].

BP Energy Outlook (2020). <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf>. [Consulta: 2024, Marzo 29].

Giraldo, M., Urrego, A. y Vacca, R. (2018). Las energías alternativas ¿una oportunidad para Colombia? Disponible en: www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6540494.pdf. [Consulta: 2024, Abril 15].



Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Editorial McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. México.

Kapa, N. (2021). Que es biomasa. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/519328381/Que-es-la-biomasa>. [Consulta, 2024, Abril 14].

Manual PDVSA MM-01-01-01 (2015). Definiciones de Mantenimiento y Confiabilidad. Manual de Mantenimiento Normas de Petróleos de Venezuela, S.A. PDVSA.

Marcial, A. (2019). Energía eólica y solar. Editorial Elearning S.L. Primera Edición. ISBN 978-84-17814-93-9. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=qBDmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=definicion+de+energia+eolica+&ots=iWMOayWMtt&sig=q9NljxE1fBRnR6PiEJqJJYHRds#v=onepage&q&f=false>. [Consulta, 2024, Abril 14].

Norma Venezolana COVENIN 3049 (1993). Mantenimiento Definiciones. Comité Técnico de Normalización CT-3: CONTRUCCIÓN. Disponible en: www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/3049-93.pdf. [Consulta: 2024, Abril 2].

Pequiven (2024). Petroquímica de Venezuela. Disponible en: <http://www.pequiven.com>. [Consulta: 2024, Marzo 30].

Pérez, F. (2021). Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial. Ediciones USTA. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?isAllowed=y&sequence=4>. ISBN: 978-958-8477-92-3, [Consulta: 2024, Marzo 31].

Real Academia Española. (2014). Energía. En Diccionario de la lengua española (23ª ed). Disponible en: <https://www.rae.es/>. [Consulta: 2024, Abril 10].

Reyes, E. (2017). Generación de biogás mediante el proceso de digestión anaerobia, a partir del aprovechamiento de sustratos orgánicos. <https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/download/5552/5248>. [Consulta: 2024, Marzo 30].

Rodríguez, M., Salvador, J., y Alfonso, S. (2016). El presupuesto herramienta de dirección para el desarrollo de la cultura económica de los directivos.



Ponencia presentada en el marco del X Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2016. La Habana, Cuba.

Saunders, A. (2018). La energía geotérmica. Vigilancia Estratégica. Las fuentes renovables de energía. (Tomo II) (pp.341 - 380). Chapter: IX. Publisher: Editorial CUBASOLAR. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/337744582_La_Energia_Geotermica. [Consulta, 2024, Abril 14].

Shortall, R., Davidsdottir, B. y Axelsson, G. (2015). Energía geotérmica para el desarrollo sostenible: una revisión de los impactos de la sostenibilidad y los marcos de evaluación, Volumen 44, 391-406. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032114010727> [Consulta: 2024, Abril 15].

Westreicher, G. (2021). Energía Eólica. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/energia-eolica.html>. [Consulta, 2024, Abril 14].