

Reporte Final de Estadía

María de Lourdes Loyo Gómez
**Ahorro De Energía En La Unidad
Desmineralizadora.**

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

Energías Renovables.
Área de Calidad y Ahorro de Energía.

Reporte para obtener título de

Ingeniero en Energías Renovables
Área de Calidad y Ahorro de Energía.

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Brownandroot Industrial Services. S.A de C.V.

Nombre del proyecto

Ahorro De Energía En La Unidad Desmineralizadora.

Presenta

María de Lourdes Loyo Gómez.

Cuitláhuac, Ver., a 20 de Abril del 2018.

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Energías Renovables
Área de Calidad y Ahorro de Energía.

Nombre del Asesor Industrial

Ing. Héctor Hernández Díaz.

Nombre del Asesor Académico

MER. Jesús Juárez Borbonio.

Jefe de Carrera

MNT. Enrique Castillo Zaragoza.

Nombre del Alumno

María de Lourdes Loyo Gómez.

AGRADECIMIENTOS.

A mi madre **Martha Loyo Gómez**. Por todo el amor y paciencia que me ha brindado, el fuerza que siempre encamino para hacer de mí una mujer de bien, por su lucha constante ante las adversidades para brindarme la mejor herencia que me ha dado, mi educación de la cual me enorgullece, por estar a mi lado apoyándome, guiándome y ser mi mejor amiga.

Este logro es dedicado para ella ya que ha sido y seguirá siendo el motor para seguir adelante con los retos que la vida me presente.

Agradezco a cada uno de mis maestros quienes me dieron los recursos necesarios para poder cumplir satisfactoriamente con mi carrera.

Agradezco también a mis asesores que fueron muy importantes a lo largo de mi estadía, ya que me brindaron su completo apoyo con la información necesaria para realizar mi proyecto el cual presento ahora para obtener mi título de ingeniero en Energías renovables.

RESUMEN.

Cada día en nuestro planeta se genera una vida en la especie del ser humano, lo cual deriva en la demanda de alimentos, ropa, medios de transporte, vivienda, el consumo de energía entre otras.

Es por ello que en la actualidad las energías renovables están tomando fuerza para su desarrollo y estudio donde se enseña o se perfecciona el conocimiento de cual se tiene, o los países líderes reclutan a nuevos ingenieros para hacer crecer su empresa.

El proyecto que la practicante realizó fue desarrollado en el área de servicios auxiliares de una planta química, la cual se enfoca a realizar específicamente productos químicos los cuales se utilizan en diferentes aspectos de fabricación como alimentos, telefonía medicamentos, etc. Ubicada en Coatzacoalcos en el Estado de Veracruz. Con gran prestigio a nivel Nacional e Internacional.

En este proyecto se realizó una recopilación de datos para saber la cantidad de consumo de energía en el área de servicios auxiliares en específico al proceso de la unidad desmineralizadora la cual se ocupa para realizar un tratamiento al agua que se implementa en el proceso y utilizada para diferentes equipos dentro de la planta.

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.	5
CAPÍTULO 1.INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 ESTADO DEL ARTE	8
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.3 OBJETIVOS	21
OBJETIVO GENERAL.	21
OBJETIVO ESPECIFICO.	21
1.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES	21
1.5HIPÓTESIS	22
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	22
1.7 LIMITACIONES Y ALCANCES	22
1.8 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.	23
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	24
CAPÍTULO 3.DESARROLLO DEL PROYECTO.....	27
CAPÍTULO 4.RESULTADOS Y CONCLUSIONES.	33
4.1 BIBLIOGRAFÍA.	35

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del proyecto se realizó un registro adecuado del consumo de energía en la unidad desmineralizadora.

El proyecto que se realizó fue desarrollado en el área de servicios auxiliares de esta planta química, la cual se enfoca a realizar específicamente productos químicos los cuales se utilizan en diferentes aspectos de fabricación como alimentos, telefonía medicamentos, etc. Ubicada en Coatzacoalcos en el Estado de Veracruz. Con gran prestigio a nivel Nacional e Internacional. En este proyecto se realizó una recopilación de datos para saber la cantidad de consumo real, de energía utilizada en el proceso de desmineralización de agua, en los cuales se enfocó el proyecto:

- 2 motores de diferentes hp.
- consumo del área.

Con los datos obtenidos en campo, se pudo determinar el uso de la energía y así tener el consumo de energía general de la unidad desmineralizadora, con ello será posible iniciar con el proceso de administración de la energía, para el caso del área de Servicios Auxiliares donde se encuentra dicha unidad desmineralizadora, se planteó determinar los índices de consumo de energía, detectar oportunidades de mejora en el mismo y así ser implementadas. Al término del proyecto se entregará las propuestas para mejorar la unidad desmineralizadora y a la vez dejar una base de datos sustentable del consumo de energía para sustentar las acciones a implementar y con ello reducir el consumo de energía utilizado en esta área de la planta.

1.1 Estado del Arte.

1.1.1 Agua.



Sustancia cuyo nombre proviene del latín agua. Molecularmente está formada por dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno (H_2O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. Su estado más común es líquido, pero también puede encontrarse en la naturaleza en estado Sólido(hielo) y en estado gaseoso(Vapor).

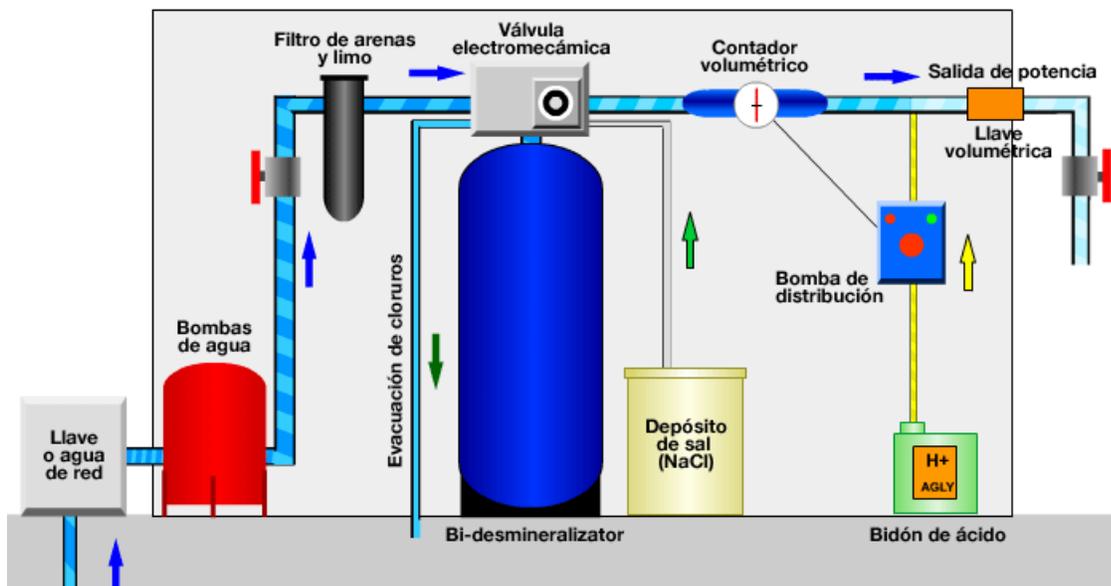
El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre. En la Tierra, se localiza principalmente en los océanos donde se concentra el 96.5% del agua total, los glaciares y casquetes polares tiene el 1.74%, los depósitos subterráneos en (acuíferos), los permafrost y los glaciares continentales suponen el 1.72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, la humedad del suelo. Atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.

Contrario a la creencia popular, el agua es un elemento bastante común en el sistema solar y esto cada vez se confirma con nuevos descubrimientos. Se puede encontrar agua principalmente en forma de hielo.

El agua usada en tratamientos proviene de varias fuentes de suministro. Algunas de ellas, en particular las aguas subterráneas y las aguas de lagos y embalses contienen algunas sales del agua natural, que se suelen denominar sales de dureza del agua, siendo las más comunes el calcio y el magnesio. Sin embargo, en muchos procesos existe la necesidad de reducir o eliminar en su totalidad estas sales de dureza.

El término que se aplica para este proceso es Desmineralización, y consiste básicamente en el filtrado de estos minerales. Las sales del agua se denominan sólidos disueltos, y como tales requieren el uso de tecnologías para cambiar el estado de las sales del agua de soluble a insoluble y, por consiguiente, extraíbles.

1.1.2 Agua desmineralizada.



Agua desmineralizada es el agua completamente libre (o casi) de minerales o sólidos disueltos como resultado de uno o varios de los siguientes procesos:

- Desionización por intercambio iónico
 - La filtración por membranas (ósmosis inversa o nanofiltración)
 - Destilación
 - Electrodialisis
- Otras tecnologías.

La desmineralización es el proceso de eliminación de sales-minerales del agua.

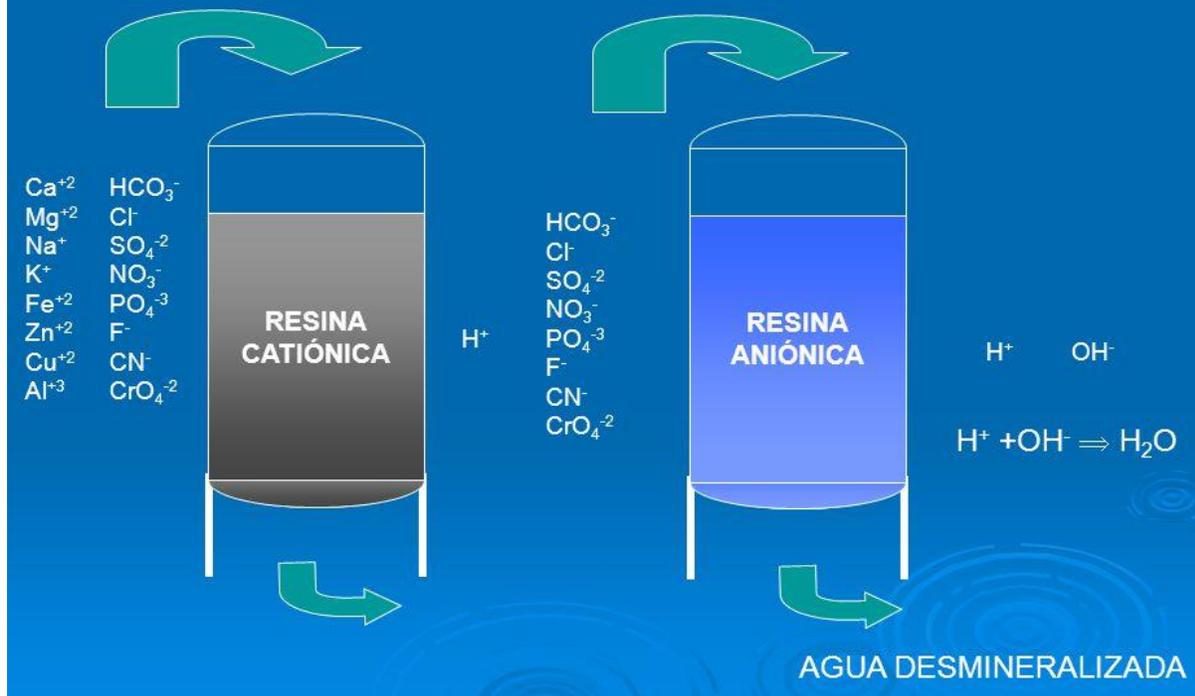
Desmineralización en plantas de tratamiento de agua:

El agua desmineralizada también conocido como agua desionizada es un agua libre de iones minerales, tales como: cationes de sodio, calcio, hierro, cobre, etc. y aniones tales como cloruro, sulfato, nitrato, Etc. Son comunes iones presentes en el agua.

La deionización es un proceso físico que utiliza resinas de intercambio iónico en el que se sustituyen las sales y minerales en el agua, H + iones OH. En el agua los elementos más pequeños son las sales, por lo que requiere un tratamiento poco convencional, la deionización produce un agua de alta pureza que es generalmente similar a la del agua destilada.

Los siguientes iones se encuentran frecuentemente en las aguas crudas:

RESINA CATIÓNICA ANIÓNICA PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN DEL AGUA



Cationes más comunes:

- Calcio (Ca^{2+})
- Magnesio (Mg^{2+})
- Sodio (Na^+)
- Potasio (K^+)
- Aniones más comunes:
- Cloruro (Cl^-)
- Bicarbonato (HCO_3^-)
- Nitrato (NO_3^-)
- Carbonato (CO_3^{2-})

Desmineralización mediante resinas de intercambio iónico:

Hay dos tipos básicos de resina, de intercambio catiónico y resinas de intercambio de aniónico. Las resinas de intercambio de cationes emiten iones hidrógeno (H^+) u otros iones de carga positiva a cambio de cationes de impurezas presentes en el agua. Resinas de intercambio aniónico están cargados con hidroxilos (OH^-) iones u otros iones cargados negativamente a cambio de aniones de impurezas presentes en el agua.

La aplicación de intercambio iónico para tratamiento de agua y purificación puede funcionar de tres maneras; primero, resinas de intercambio catiónico sólo se pueden emplear para ablandar el agua; en segundo lugar, las resinas de intercambio aniónico por sí solo pueden ser utilizadas para materia orgánica o eliminación de nitratos; y en tercer lugar, las combinaciones de intercambio catiónico y resinas de intercambio aniónico se pueden utilizar para eliminar prácticamente todas las impurezas iónicas presentes en el agua de alimentación, un proceso conocido como deionización o desmineralización.

Para muchas aplicaciones de laboratorio e industriales, se requiere agua de alta pureza, esencialmente libre de contaminantes iónicos. El agua de esta calidad puede ser producida por deionización. Como ya lo mencionamos los dos tipos más comunes de deionización son:

- Deionización de dos camas separadas (catiónica y aniónicas).
- Deionización de lecho mixto (catiónica y aniónica) en un sólo tanque.

Dos camas de deionización:

El desmineralizadora de dos lechos consiste en dos vasos uno que contiene una resina de intercambio catiónico en la forma de hidrógeno (H^+) y el otro que contiene una resina de aniones en forma de hidroxilo (OH^-). El agua fluye a través de la columna de cationes, con lo cual todos los cationes son intercambiados por iones de hidrógeno.

Para mantener el agua eléctricamente equilibrada, para cada catión monovalente, por ejemplo, Na^+ , un ion de hidrógeno se intercambia y para cada catión divalente, por ejemplo, Ca^{2+} , Mg^{2+} , se intercambian dos iones de hidrógeno. El mismo principio se aplica cuando se considera de intercambio de aniones.

El agua fluye entonces a través de la columna aniónica. Esta vez, todos los iones con carga negativa son intercambiados por iones de hidróxido que luego se combinan con los iones de hidrógeno para formar agua (H_2O).

Lecho mixto de deionización:

En el lecho mixto las resinas de intercambio de cationes y de aniones están mezcladas y contenidas en un sólo recipiente de presión. La mezcla completa de intercambiadores catiónicos e intercambiadores aniónicos en una sola columna da como resultado una mejor calidad del agua obtenida que la producida por una de dos lechos separados.

Por mucho es más eficaz en la purificación del agua las camas de lecho mixto, pero también son más sensibles a las impurezas en el suministro de agua e involucran un proceso de regeneración más complicado. Los desionizadores de lecho mixto se utilizan normalmente para 'pulido' del agua a niveles más altos de pureza, después de haber sido tratadas inicialmente por un desionizado de dos camas o de una unidad de ósmosis inversa.

1.1.3 SISTEMA AUTOMATIZADO.

Efecto económico resultado de la automatización

Uno de los rasgos más característicos de la crisis estructural de los años 70 en las economías occidentales, fue la disminución de los incrementos en la productividad del trabajo. Según algunos, el esfuerzo y motivación de los trabajadores había disminuido como resistencia al capital, aunque otros aseguraban que fue debido al aumento de la

mecanización, es decir, por el proceso de reestructuración de la base productiva. Las empresas abordaron la baja rentabilidad por el camino de la automatización o por el de las mayores ganancias esperadas mediante la utilización de mano de obra barata, dando como resultado el surgimiento de varios países con reciente y acelerada industrialización. De este modo, se comenzaron a realizar grandes esfuerzos hacia la robotización de ciertos procesos fabriles en las industrias de producción en serie de Japón, Alemania y Estados Unidos principalmente. Esto se vio como una solución a la crisis ya que favorecía la recuperación de la productividad en la industria manufacturera. Uno de los principales efectos obtenidos por la automatización fueron la eliminación de las rigideces de los sistemas clásicos de producción, ganancias en productividad, en la intensidad del trabajo, en la tasa de utilización de las instalaciones, máquinas y hombres, gestión optimizada de materias en proceso y en inventarios de los flujos de capital en el desarrollo mismo de la producción, mejoramiento o uniformidad en la calidad del trabajo y disminución de problema ambientales. Así mismo se logró una gran adaptación a la aleatoriedad de los pedidos y a la variedad de los modelos, es decir, obtener un sistema más flexible, que reemplace al de producción en masa, modificando así las economías de escala. Tales cambios en la economía global se caracterizan por:

- Menor dependencia de la economía mundial de los recursos naturales ya sea por su disminución, como por su sustitución por materiales sintéticos e influencia de la biotecnología.
- Menor necesidad de poseer capital propio o en grandes cantidades, debido a la segmentación de la producción.
- Menor relación entre la producción industrial y el empleo.
- Gran presencia tecnológica en los procesos frente a los productos no sea estos de alta tecnología.
- Gran auge de la educación y las habilidades de la población con ventaja estratégica en el nuevo marco de la competencia internacional.

La introducción de la automatización de procesos supone una importante fuente de ahorro. Un proceso automatizado consigue reducir el tiempo de realización del proceso; los costes tanto de preparación y realización del mismo, así como de energía y otras componentes necesarias para generar cierta actividad y el número de personas empleadas. De este modo se reduce el coste final del producto mientras que la calidad del mismo se mejora. La mayor calidad de producción se cuantifica en la reducción de porcentaje de defectos en el producto, un menor desperdicio de materia prima, menor necesidad de estaciones de inspección, y reducciones en gastos de garantías. También aumenta su producción y consiguiendo así poder adaptarla a la demanda en el mercado. Gracias a la utilización de tecnologías altamente desarrolladas, nueva maquinaria e instrumentos de gran calidad y con un precio no excesivamente elevado, es posible encontrar la solución óptima a ciertos problemas difíciles de solucionar únicamente con la mano de obra humana.

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Un sistema automatizado consta de dos partes principales:

- parte de mando.
- parte operativa.

La *parte operativa*: es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los accionadores de las máquinas como motores, cilindros, compresores y los captadores como fotodiodos, finales de carrera.

Detectores y Captadores

Como las personas necesitan de los sentidos para percibir, lo que ocurre en su entorno, los sistemas automatizados precisan de los transductores para adquirir información de:

- La variación de ciertas magnitudes físicas del sistema.
- El estado físico de sus componentes.

Los dispositivos encargados de convertir las magnitudes físicas en magnitudes eléctricas se denominan transductores. Los transductores se pueden clasificar en función del tipo de señal que transmiten en:

- Transductores todos o nada: Suministran una señales binarias claramente diferenciadas. Los finales de Carrera son transductores de este tipo.
 - Transductores numéricos: Transmiten valores numéricos en forma de combinaciones binarias. Los encoders son transductores de este tipo.
 - Transductores analógicos: Suministran una señal continua que es fiel reflejo de la variación de la magnitud física medida.
-
- Algunos de los transductores más utilizados son: Final de carrera, fotocélulas, pulsadores, encoders,

Accionadores y Preaccionadores.

El accionador es el elemento final de control que, en respuesta a la señal de mando que recibe, actúa sobre la variable o elemento final del proceso.

Un accionador transforma la energía de salida del automatismo en otra útil para el entorno industrial de trabajo.

Los accionadores pueden ser clasificados en eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Los accionadores más utilizados en la industria son: Cilindros, motores de corriente alterna, motores de corriente continua.

Los accionadores son gobernados por la parte de mando, sin embargo, pueden estar bajo el control directo de la misma o bien requerir algún preaccionamiento para amplificar la señal de mando. Esta preamplificación se traduce en establecer o interrumpir la circulación de energía desde la fuente al accionador.

Los preaccionadores disponen de:

Parte de mando o de control que se encarga de conmutar la conexión eléctrica, hidráulica o neumática entre los cables o conductores del circuito de potencia.

La parte de mando: suele ser un autómatas programable (tecnología programada), aunque hasta hace bien poco se utilizaban relés electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada). En un sistema de fabricación automatizado el autómatas programable está en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse con todos los constituyentes de sistema automatizado.

Tecnologías cableadas

Con este tipo de tecnología, el automatismo se realiza interconectando los distintos elementos que lo integran. Su funcionamiento es establecido por los elementos que lo componen y por la forma de conectarlos.

Esta fue la primera solución que se utilizó para crear autómatas industriales, pero presenta varios inconvenientes.

Los dispositivos que se utilizan en las tecnologías cableadas para la realización del automatismo son:

- Relés electromagnéticos.
- Módulos lógicos neumáticos.
- Tarjetas electrónicas.

Tecnologías programadas

Los avances en el campo de los microprocesadores de los últimos años han favorecido la generalización de las tecnologías programadas. En la realización de automatismos. Los equipos realizados para este fin son:

- Los ordenadores.
- Los autómatas programables.

El ordenador, como parte de mando de un automatismo presenta la ventaja de ser altamente flexible a modificaciones de proceso. Pero, al mismo tiempo, y debido a su diseño no específico para su entorno industrial, resulta un elemento frágil para trabajar en entornos de líneas de producción.

Un autómata programable industrial es un elemento robusto diseñado especialmente para trabajar en ambientes de talleres, con casi todos los elementos del ordenador.

Objetivos de la automatización:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.

- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción.

¿Cuándo es necesario automatizar un proceso dado?

No siempre es necesario automatizar un proceso. Lo primero que nos debemos preguntar es si es realmente necesario. Aunque técnicamente sea factible, los costes de la implantación y ejecución del proyecto pueden no ser asumibles. Añadir complejidad al sistema no aumenta la eficiencia sino coste de diseño, implantación y mantenimiento. Por norma general, la solución más simple para un problema es la más adecuada. Sin embargo, no siempre la potencia física y mental del ser humano es suficiente para la realización del proceso. La automatización en muchos casos consigue soluciones de elevada precisión y exactitud, imposibles con la intervención exclusivamente humana. Además, en aquellos casos en las que el entorno es demasiado complicado y peligroso, la automatización es una buena opción. Otros casos en los que es necesaria es cuando el proceso requiere tal nivel de cualificación que no existen especialistas o son únicos para determinada tarea. Además, la automatización de un proceso no es subjetiva y puede reducir aquellas situaciones críticas y emergencias debidas a reacciones inesperadas del ser humano. La automatización no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de protección ambiental

- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías
- Requerimientos de un aumento en la producción

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema. Cuando se compara la automatización frente al control manual existen diferencias a la hora de realizar las distintas tareas.

1.2 Planteamiento del Problema.

Actualmente, aunque se conoce el inventario de equipo de proceso y el consumo de energía asociado a su operación, el área de Servicios Auxiliares tiene la necesidad de elaborar un balance general de energía.

El objetivo es tener un mayor conocimiento y, con ello, un mejor control del consumo de energía. Hoy en día, el conocer el uso que se le da a la energía es de mucha importancia para hacer empresas competitivas.

Al tener un balance general de energía, es posible iniciar con un proceso de administración de la energía. Para el caso de Servicios Auxiliares, estaría enfocado en sus dos fuentes de energía más importantes: gas natural y electricidad, pero por el momento solo lo basaremos a la energía.

Con los datos obtenidos en campo, se pudo determinar el uso de la energía. Con ello, se identificaron los principales consumidores. Esto ha resultado de suma importancia para poder establecer planes de acción enfocados en la reducción de la energía y, por tanto, en el control de costos relacionados con energía.

La planta de Servicios Auxiliares posee la mayor parte de los motores con una potencia superior a 500 HP. Esto significa que los esfuerzos que se hagan para administrar su

consumo y su operación impactarán significativamente en el índice energético del Sitio. Esto incluye un monitoreo cercano del tiempo de operación de los equipos.

1.3 Objetivos.

Objetivo general.

Al final de la estadía se obtendrán los consumos de electricidad que presenta el área de la unidad desmineralizadora para proyectar acciones que reduzcan los costos de energía y proponer mejoras para la Unidad desmineralizadora.

Objetivo específico.

Optimizar el consumo de energía en el área de desmineralización.
Proponer mejoras para la Unidad des mineralizadora.

Dado el entorno actual, es necesario establecer acciones para el aprovechamiento óptimo. Por ello el conocer el nivel de consumo de energía debe ser una prioridad. El proyecto busca reducir la parte del consumo actual de energía, para que esté presente un ahorro económico. El proyecto se basa en una recopilación de datos en campo el cual estará enfocado a reducir los consumos como antes ya mencionado.

El proyecto busca reducir la parte del suministro eléctrico, a si producirá un ahorro económico. El proyecto se basa en un balance energético el cual estará enfocado a reducir los consumos de electricidad como antes ya mencionado.

1.4 Hipótesis.

En la actualidad la unidad desmineralizadora se está consumiendo una cantidad excesiva de energía y producto químico que se utiliza durante el proceso de tratamiento del agua el cual se ve reflejado económicamente se pretende bajar estos costos para que la producción del agua no sea tan costosa para la empresa, el ahorro en estos dos puntos será gratificante para la empresa por ello se plantea un proyecto que tiene el alcance de mejorar la Unidad desmineralizadora.

1.5 Justificación del Proyecto.

El proyecto estará basado en establecer los consumos de energía en la unidad desmineralizadora.

Dado el entorno actual, es necesario establecer acciones para el aprovechamiento óptimo de los recursos. El proyecto busca reducir la parte del consumo energético en el área de servicios auxiliares enfocado en la unidad desmineralizadora ya que esta área de proceso es importante, ya que esto se reflejará en un ahorro económico.

1.6 Limitaciones y Alcances.

El impacto que se pretende con este proyecto es la reducción del consumo energético y a la vez impactar con otro punto en costo y uso de químicos y se pretende obtener al final presentar la propuesta de automatizar esta área de la planta y también tener un registro de los consumos de energía de esta área y que sea implementado el seguimiento de registro de consumos en todo el año y así sea fácil la revisión de estos consumos. las limitaciones que se pueden tener es el tiempo de toma de datos

1.7 Datos generales de la empresa.

VISIÓN

Ser la primera elección de solución química para los clientes.

Empresa del sector químico ubicada en la Ciudad de Coatzacoalcos trabajando con la empresa Brownandroot industrial Services con dirección Cuauhtémoc 1001-B col. María de la piedad en esta Ciudad ya citada.

MISIÓN

Trabajar con los clientes para crear soluciones innovadoras y encontrar aplicaciones para los productos.

Utilizar la tecnología y experiencia de negocios y crear valor para el cliente, mediante la innovación, el compromiso y la colaboración para contribuir a hacer del mundo un mejor lugar para vivir.

Llevar a cabo las operaciones en forma responsable para crea un impacto positivo en las comunidades.

VALORES

- Colaboración.
- Creación de valor para el cliente.
- Mejora del mundo.
- Sustentabilidad y
- Desarrollo del personal

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.

2.1 PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.

Algunos ahorros energéticos se pueden lograr inmediatamente y sin invertir grandes cantidades de dinero. Sin embargo, mantener e incrementar estos ahorros requiere el desarrollo de un programa o sistema de manejo energético y el compromiso de la gerencia. Estos programas son el conjunto de acciones que tienen por objeto lograr el uso racional de este insumo sin daño en el volumen de producción.

Gran parte de las actividades de ahorro energético dependen de las personas, desde la gerencia hasta la planta de producción necesitan estar comprometidas con el programa. Tal programa involucra liderazgo, medición y reporte, entrenamiento y revisión de los procedimientos estandarizados. Para que la gestión energética se vuelva parte de la forma de cómo la empresa realiza negocios, es importante que esté integrada a sistemas de gestión existentes tales como de calidad, ambiente, salud y seguridad. Normalmente un programa tendiente al uso eficiente de la energía desemboca y conlleva a un uso eficiente de todos los recursos, es decir, la situación dinámica del problema energético necesariamente lleva a contemplar mejoras que implícitamente dan lugar a mayores grados de conversión de la materia prima y a menores grados de desecho y de deterioro del ambiente.

El adaptar un sistema de gestión energético permite basar el sistema en un marco consistente con las prácticas actuales de manejo de la empresa. Es importante que el sistema sea dinámico y no estático de modo que pueda cambiar a medida que la empresa se desarrolla.

Este tipo de programas, que buscan conservar todas las formas de energía mediante la eliminación de residuos y el estímulo hacia un uso eficiente de la energía involucran:

- Recolección de información acerca de los usos de la energía.
- Establecimiento de metas y prioridades para reducir.
- Identificación de oportunidades.
- Consideración de los recursos para implementar los cambios.
- Evaluación de los resultados.

Cuando se requiere recolectar datos, es necesario hacerlo por separado para cada fuente de energía:

- La corriente eléctrica (abastecedores de corriente eléctrica).
- Plantas de energía internas (plantas de agua).
- Suministro de gas natural (entregado por PEMEX).
- Combustible (pesado, liviano, ultraliviano).
- Combustibles para motores (diesel).

Una vez que los datos necesarios son conocidos, se requiere describir la situación energética actual de la empresa, definir indicadores y otros instrumentos de control, para finalmente identificar las operaciones de ahorro de energía.

En general, la forma más usual de ahorrar energía es mediante una auditoría energética en la cual se identificarán un número de oportunidades para lograrlo. A partir de la auditoría se pueden implementar algunos ahorros a corto plazo y de bajo costo, logrando reducciones en el consumo energético de entre 5% y 10% y estableciendo las prioridades al momento de llevar a cabo el programa de eficiencia energética.

2.2 ACTIVIDADES PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.

Las actividades en donde se pueden aplicar controles para un uso eficiente de la energía en una industria son principalmente:

- Buenas prácticas de limpieza, mantenimiento y contabilidad.

- Iluminación.
- Aire acondicionado.
- Aire comprimido.
- Calentamiento y enfriamiento de agua.
- Motores.
- Producción de vapor y cogeneración.
- Refrigeración.

2.2.1 BUENAS PRÁCTICAS.

El primer paso para mejorar la eficiencia energética en una industria es mediante buenas prácticas, las cuales involucran:

- Inspecciones para promover la conservación.
- Programación de actividades en equipos de alto consumo energético.
- Control de procesos de calentamiento y enfriamiento.
- Instalación de equipos de monitoreo de energía.
- Protección a tanques y tuberías con material aislante y
- Reparación de fugas.

Las buenas prácticas generalmente pueden ahorrar grandes cantidades de energía especialmente en plantas ya viejas. El mantenimiento de los equipos es otra medida importante para mejorar la eficiencia, pues aquellos que reciben un pobre mantenimiento y no se siguen estas especificaciones, generan grandes pérdidas de eficiencia.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Consumo energético en la Unidad Desmineralizadora.

Toma de datos en la Unidad Desmineralizadora.

En base a los datos obtenidos en campo, a continuación, se muestra la información relacionada con el uso de la energía eléctrica en el área de servicios.

Consumo mensual de energía eléctrica en Servicios		
	ENERGIA ELECT	Porcentaje
	KWH	
CALDERAS	323,609	7.33%
AGUA ENFRIAMIENTO	2,153,084	48.77%
AGUA TRATADA	353,950	8.02%
AGUA DESMINERALIZADA	21,233	0.48%
AGUA REFRIGERADA	1,276,949	28.93%
EFLUENTES/ANAEROBIO	285,722	6.47%
Total	4,414,547	100.00%

Consumo mensual de energía eléctrica en Servicios.

Los datos obtenidos de las corridas reales se tomaron en diferentes días y con diferentes operadores del área ya que se estuvieron monitoreando estos datos en diferentes corridas y así tener los datos que aquí se plasman.

Consumo Real:

El consumo de energía que se implementó para regenerar unidades catiónicas varía de acuerdo con el flujo y a la presión de los filtros de carbón activado.

Factor	cm consumidos	kg de ácido sulfúrico
13	30	390
13	32	416
13	34	442
13	36	468

Tabla 1. Consumo de Ácido Sulfúrico para regenerar en Unidad Catiónica.

Agua consumida durante la regeneración es del 95.7 m³.

El consumo de sosa caustica para regenerar unidades anionicas varía de acuerdo al flujo y presión de las bombas de transferencia de la torre descarbonatadora.

Factor	cm consumidos	kg de Sosa
13.4	34	455.6
13.4	36	482.4
13.4	38	509.4

Tabla 2. Consumo de Sosa Caustica para regenerar en Unidad Aniónica.

Agua consumida durante la regeneración de unidades anionicas es de 84.8 m³.

El consumo de ácido y sosa para regenerar los lechos mixtos(R-1407/1408).

Factor	cm consumidos	kg de ácido
13	10	130
13	14	182
13	16	208

Tabla 3. Consumo de Ácido y Sosa para regenerar los Lechos Mixtos.

Factor	cm consumidos	kg de Sosa
13.4	12	160.8
13.4	14.2	190.28
13.4	16	214.4

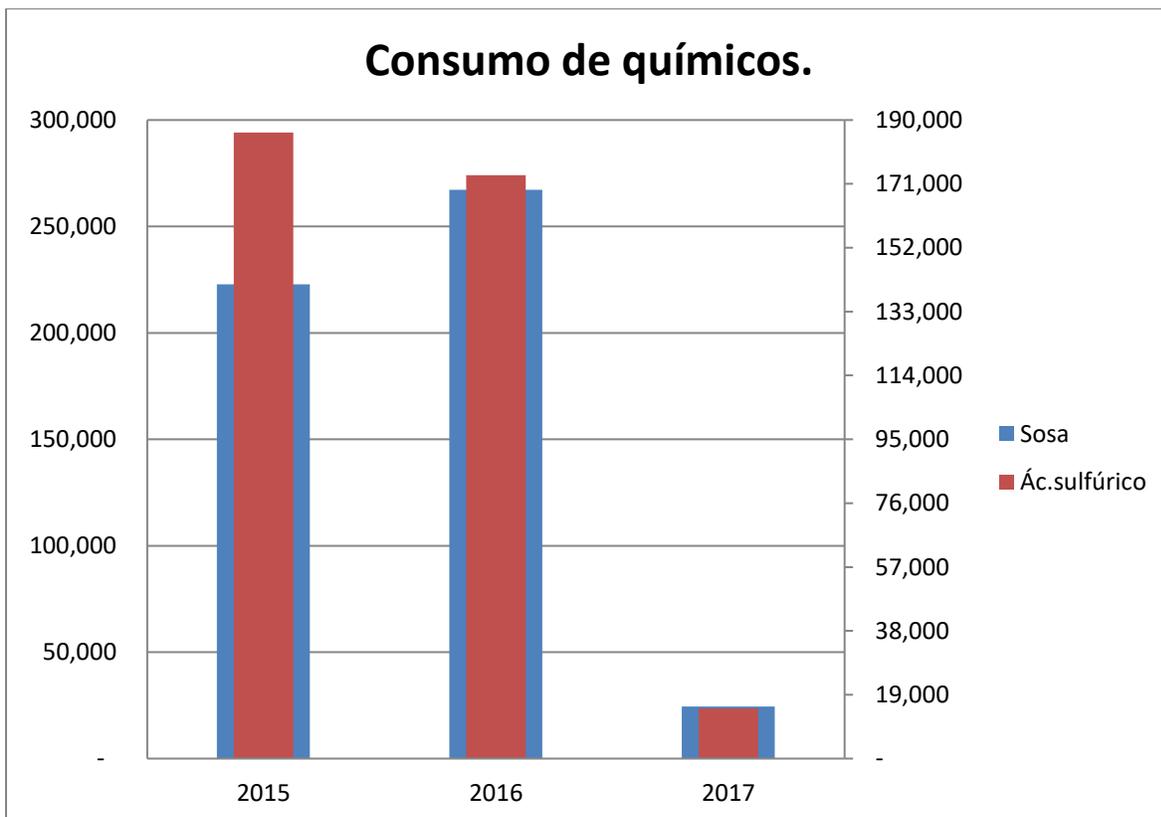
Tabla 4. Consumo de Ácido Sulfúrico y Sosa Caustica para regenerar los lechos mixtos.

Agua consumida durante la regeneración de los lechos mixtos es de 73.9 m³.

Comparación de consumos de químicos durante tres años en Unidad Desmineralizadora.

Consumo de químicos kg/año.		
	Sosa	Ác.sulfúrico
2015	222,860	186,264
2016	267,250	173,570
2017	24,400	14,900

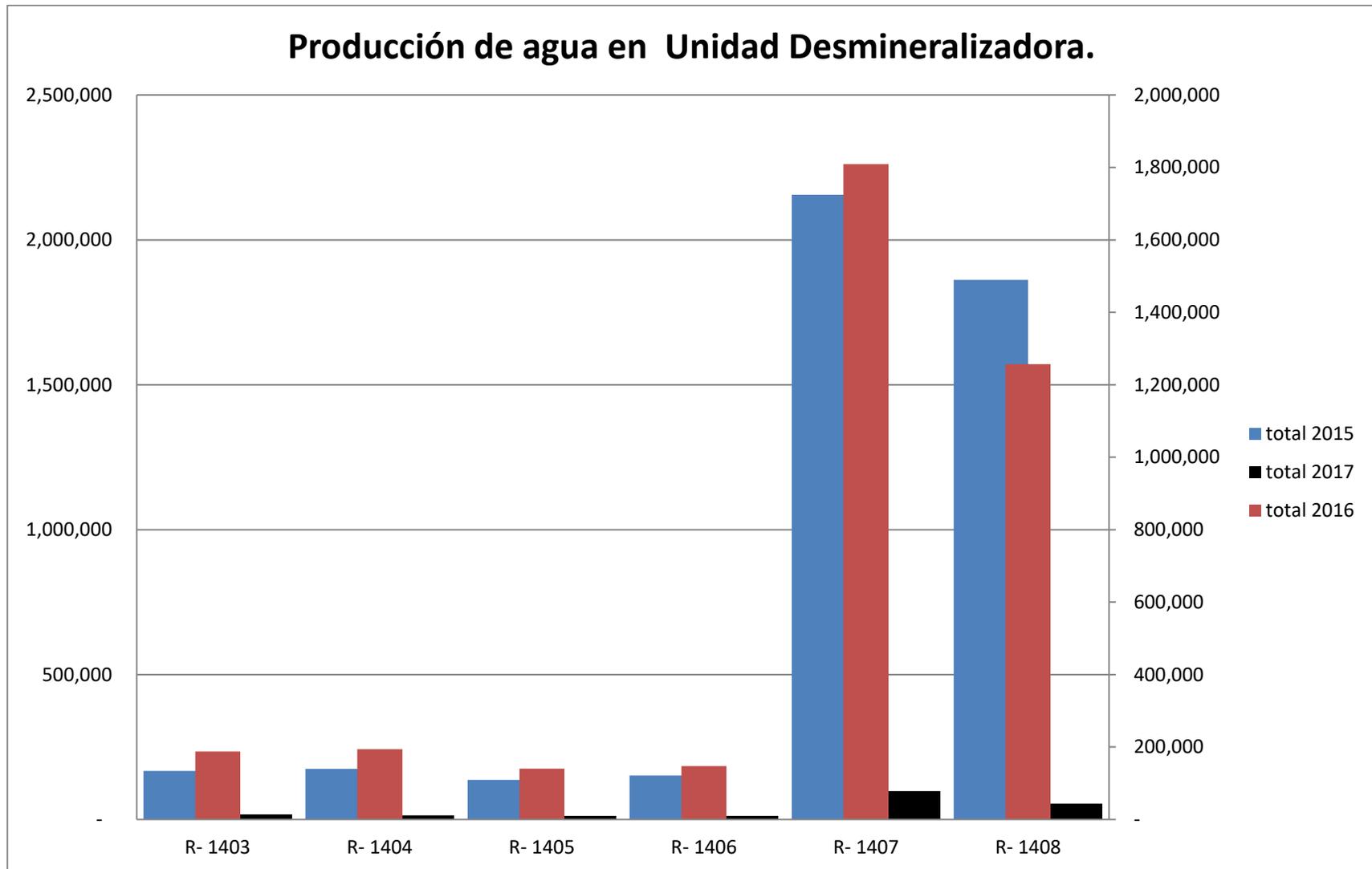
Tabla 5. Consumo de los químicos.



Producción de agua en la unidad desmineralizadora.

	Equipo/TAG.					
	Producción de agua m³/mes					
	R- 1403	R- 1404	R- 1405	R- 1406	R- 1407	R- 1408
total 2015	167,102	174,446	136,233	151,242	2,155,244	1,861,876
total 2016	187,630	193,696	140,507	147,476	1,808,906	1,256,964
total 2017	17,780	13,847	11,947	12,668	97,915	54,536

Tabla 6. Producción de agua en la Unidad Desmineralizadora.



Grafica 2 Producción de agua

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Como los equipos de adicción, medición y control son controlados y compartidos mediante un SCD (Sistema de Control Distribuido) se recomienda lo siguiente:

- Reparar válvulas (on-off) automáticas de la etapa de adición de químicos durante el regenerado.
- Reparar los medidores de flujo existentes para el control de la etapa de adición de químicos auxiliares en la unidad desmineralizadora.

El costo de reparación se debe definir por el departamento de mantenimiento para obtener el ahorro resultado de este estudio. Esto será realizado posteriormente, será solicitado por el departamento de servicios auxiliares.

Adicionalmente se recomienda la revisión del 100% de las válvulas y medidores para mejorar la confiabilidad de los analizadores de PH y silice de la Unidad Desmineralizadora y así tener el ahorro en el uso de agua y químicos implementados en el proceso de regenerado durante todo el año

- ▶ Se logró un análisis del área de estudio y se amplió el panorama para nuevas y futuras áreas de oportunidad.
- ▶ Se cumplieron con las expectativas de aprendizaje y desarrollo planteado.

Como experiencia laboral y personal, fue una gran oportunidad para conocer e interactuar en el sector laboral también fue muy grato trabajar con el personal operativo y administrativo de la planta ya que el ambiente de trabajo es agradable y se aprende de su gran experiencia en las diferentes áreas que tiene esta planta, en específico el de servicios auxiliares de Celanese.

En Celanese y Brownandroot también reafirme y aplique los conocimientos previos ya obtenidos en la escuela con respecto a la Seguridad en el trabajo ya que estos evitan los incidentes y accidentes en el trabajo y también lleve unas cuantas prácticas de seguridad industrial en campo que fue una experiencia gratificante.

Esta empresa dejó una gran experiencia tanto personal como profesional ya que independientemente del trabajo, se logra tener amistades y conocerlas también en el ámbito social. Fue una buena experiencia la que viví en esta planta y me llevo más conocimiento que me servirá posteriormente y también conocí personas que ahora más que compañeros de trabajo son amistades.

4.1 BIBLIOGRAFIA.

- <https://www.carbotecnia.info/encyclopedia/desmineralizacion-de-agua/>
- <https://condorchem.com/es/desmineralizacion-agua/>
- http://www.grupomaser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm
- Datos de la planta química. (Obtenidos en campo).
- http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Informacion_de_referencia_ISE2_1_1.pdf