

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ



SEP

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

QUE PRESENTA:

CRISTEL NATIVIDAD VALDIVIESO ESPERANZA.

CON EL TEMA:

**“REORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PERSONAL SINDICALIZADO DE LAS
ÁREAS DE PROCESO, APLICANDO ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS,
EN LA REFINERÍA “ING. ANTONIO DOVALÍ JAIME” DE PETRÓLEOS
MEXICANOS.”**

MEDIANTE:

OPCION I

(TITULACION INTEGRAL)

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS FEBRERO DEL 2014

ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo 1.....	2
Caracterización del problema.....	2
1.1 Antecedentes del problema.....	3
1.2 Definición del problema	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Hipótesis.....	6
1.5 Justificación	7
1.6 Alcances.....	7
1.7 Limitación	7
Capítulo 2.....	8
Caracterización de la empresa.....	8
2.1 Ubicación de la empresa	9
2.2 Micro localización.....	10
2.2.1 Domicilio de la Refinería “Ingeniero Antonio Dovalí Jaime”	10
2.2.2 Área donde se realizará el estudio	10
2.3 Antecedentes.....	11
2.3.1 Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”	11
2.3.2 Plantas de proceso.....	11
2.4 Distribución de planta.....	13
2.5 Misión.....	13
2.6 Visión	14
2.7 Productos o servicios	14
Capítulo 3.....	16
Fundamento teórico	16
3.1 Definición de estudio de movimientos y tiempos.....	17
3.1.1 Conceptos Básicos en la Aplicación de Estudios de Movimientos y Tiempos ...	18

3.1.2. Objetivo del Estudio de Movimientos y Tiempos.....	19
Capítulo 4.....	28
Desarrollo del Proyecto	28
4.1 Técnica de medición empleada.....	29
4.3 Resultados del estudio de movimientos y tiempos.....	40
Capítulo 5.....	41
Propuestas de mejoras.....	41
5.1 Propuestas de mejoras	42
Capítulo 6.....	45
Resultados.....	45
6.1 Resultados del Nuevo Estudio de Movimientos y Tiempos	46
Capítulo 7.....	49
Conclusiones y recomendaciones	49
7.1 Conclusiones	50
7.2 Recomendaciones	51
Bibliografías.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Ubicación de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”	9
Figura 2.2 Ubicación de la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1)	10
Figura 2.3 Distribución general de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”	13
Figura 4.1 Etapa del proyecto	30

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 4.1: Recorrido realizado por el operador de pantallas UDAS 1.	32
Diagrama 4.2: Recorrido realizado por el operador de pantallas de UDAS 2.	35
Diagrama 4.3: Recorrido realizado por los operadores de campo del área de UDAS 1	36
Diagrama 5.1: Recorrido propuesto para los operadores de campo del área de UDAS	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4.1: Actividades correspondientes a los operadores de pantallas de UDAS 1 y 2.	34
Tabla 4.2: Actividades correspondientes al operador 1 del área de UDAS 1.	37
Tabla 4.3: Actividades correspondientes al operador 2 del área de UDAS 1.	38
Tabla 4.4: Actividades correspondientes al operador 3 del área de UDAS 1.	39
Tabla 4.5: Actividades correspondientes al operador 4 del área de UDAS 1.	40
Tabla 4.6: Tabla de costeo con nuevo reglón actualizado	41
Tabla 6.1: Actividades correspondientes al operador de campo del área de UDAS 1	49

Introducción

Hoy más que nunca nos encontramos viviendo una época en la que la calidad tiene un peso sumamente importante en todos los productos y bienes que consumimos, y por ende en todas las empresas que producen o prestan algún servicio.

En la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, es un centro de trabajo con tecnología de refinación de punta y ha tenido un constante crecimiento en este sentido.

La función principal de la refinería, es cumplir con los programas de producción de productos derivados del petróleo, asignados por la subdirección de producción, en cantidad y calidad, con seguridad, protección al medio ambiente y economía, mediante el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos, financieros y materiales, dando el cumplimiento de la normatividad.

En la refinería se encargan de suministrar los servicios principales para así sus costos de producción no sean tan excesivos, es ahí donde entra una de sus área de proceso más importante la cual es la superintendencia de fuerza y servicios principales, en la cual están adscritas las instalaciones de UDAS (1 y 2). Las instalaciones UDAS son las encargadas de limpiar el agua y liberarla de todas las sales posibles con el fin de que se logre suministrar agua limpia necesaria para toda la refinería y la generación de vapor para la operación de los equipos.

Estas instalaciones se encontraban con problemas de distribución en los trabajadores y equipos, es por ello la realización del siguiente proyecto, aplicando mejoras que reflejan importantes cambios positivos para UDAS y para toda la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime” que es de las áreas indispensables para la producción.

Capítulo 1

Caracterización del problema

1.1 Antecedentes del problema

La Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de Julio de 1992, crea entre otros a Pemex Refinación, como un Organismo descentralizado de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonios propios, responsable de llevar a cabo los procesos industriales de la refinación, elaboración de productos petroquímicos y de derivados del petróleo, susceptibles de servir como materias primas industriales básicas; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de los productos y derivados mencionados.

La Dirección General del Organismo Subsidiario Pemex Refinación, autorizó con Acuerdo No. PXR-DG-08/03 de fecha 18 de marzo del 2003, la Reorganización de las Refinerías del Sistema Nacional de Refinación, dependientes de la Subdirección de Producción, misma que consideró lo relativo a la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”.

Mediante Acuerdo No. DGPR-1305/06 del 9 de octubre del 2006 y Addenda DGPR-537/09 de fecha 23 de junio del 2009, la Dirección General de Pemex Refinación autorizó la Reorganización de la Gerencia de Tecnología y Procesos de Información, con la cual se transfirieron las plazas de las Áreas de Tecnología de Información de las 6 Refinerías de la Subdirección de Producción, a la Subdirección de Finanzas y Administración.

El Consejo de Administración de Pemex Refinación en su Sesión Extraordinaria 121 del 14 de agosto de 2008, mediante el Acuerdo CAPR-057/2008, autorizó la transferencia definitiva de los procesos y servicios de Recursos Humanos y Relaciones Laborales de las Subdirecciones del Organismo, a la Dirección Corporativa de Administración, por lo cual, las plazas y funciones de Recursos Humanos adscritas a las Refinerías de la Subdirección de Producción, fueron transferidas a la Dirección Corporativa.

Con el Acuerdo No. DGPR-1642/2010 de fecha 21 de octubre de 2010 y Addenda DGPR-1941/2011, del 8 de noviembre de 2011, el Director General de Pemex-Refinación, autorizó la transferencia de las áreas, plazas y recursos asociados a los procesos de Administración y Finanzas, de Contratación de Obra Pública, de Administración del Presupuesto de inversión y el Control Integral de los Almacenes e Inventarios, que llevan a cabo las Unidades Administrativas que conforman el Organismo, a la Subdirección de Administración y Finanzas.

Con las Cédulas Únicas de Modificación de la Estructura Ocupacional números SRH-CUMEO-2261, 2262, 2263, 2264, 2265 y 2266 del 2012, se autorizó la adecuación de la estructura ocupacional de confianza de las Refinerías del Sistema Nacional de Refinación, en las áreas de Operación, Mantenimiento e Inspección, a través de movimientos autofinanciables de transferencia, cambio de adscripción, reclasificación y conversión a definitivas de plazas temporales.

La Dirección General del Organismo Subsidiario Pemex-Refinación, autorizó con Acuerdo DGPR-1172/2012 de fecha 18 de junio de 2012, la Reorganización de las Refinerías de la Subdirección de Producción.

La Subdirección de Producción del Organismo Subsidiario Pemex-Refinación, tiene establecidos procesos de uso integral del agua en las seis Refinerías que conforman el Sistema Nacional de Refinación (SNR), con objeto de restituir la calidad de las aguas industriales a través de su desmineralización, ya que en esta refinería se tiene un sistema para eliminar impurezas del agua con que se va a alimentar a las calderas y consta de tres etapas, pretratamiento de agua, planta desmineralizadora y desaeradores. Las instalaciones que proporcionan este servicio son las Unidades Desmineralizadoras de Agua (UDAS 1 Y 2).

En el año de 1978, entra a operar la planta desmineralizadora de agua (UDA 1), mediante tres trenes de desmineralización y cuenta con un capacidad de producción de 2700 gpm de agua desmineralizada, cuenta con un área de neutralización de los efluentes de regeneración de la planta que consta de dos fosas receptoras de agua no neutralizada y una fosa de agua neutralizada.

Cada tren de desmineralización de la planta está formada con:

- 1 Cation Débil
- 1 Cation Fuerte
- 1 Desgasificador al Vacío
- 1 Anión de Cama Estratificada
- 1 lecho mixto.

La Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA-2) entró a operar en 1989 con dos módulos (módulos A y B), cada módulo consta de dos trenes cada uno. Cada tren de desmineralización con una capacidad de 750 gpm, para una producción de 1 500 gpm de agua desmineralizada por modulo, 3000 gpm en total.

Cada tren de desmineralización de la planta está formada con:

- 1 catión débil
- 1 catión fuerte
- 1 descarbonatador atmosférico común
- 1 anión débil
- 1 anión fuerte y un pulidor.

Se realizó el análisis de las diversas alternativas para contar con la infraestructura básica, con la finalidad de dar cumplimiento a las condiciones operativas aplicables, para su revisión en el proceso se utilizaba un sistema de control distribuido automatizado mediante un tablero manual a través de interruptores que permitían el arranque y paro de los equipos en la planta.

Con el objetivo de modernizar el sistema de control de los procesos operativos de las plantas en las áreas de UDA'S a partir del año 2008 se implementó el sistema SPPA T-3000, el cual es básicamente un sistema de Software y Hardware para ordenadores que permite controlar y supervisar procesos operacionales interfazado al SCD existente facilitando la retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo, visualizados por el operador y que puede trabajar simultáneamente sobre el sistema en varias estaciones de control de proceso en forma automática involucrando multivariables, de acuerdo a los algoritmos diseños para garantizar que cumpla con las especificaciones establecidas.

En este sentido, resulta necesario recategorizar al Operador de Segunda Ptas. Fza. S.A. (CDA), clasificación 18.58.34 para controlar el sistema SPPA T-3000, en Operador Especialista Ptas. de Fza. S.A. (CDA), clasificación 26.58.34, al igual que se realizará un estudio de movimientos y tiempos a el resto de trabajadores para así realizar un balance de cargas, ya que existen tiempos ociosos, para la operación de la Planta desmineralizadora de agua (UDA 1) ubicada en las instalaciones de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, en jurisdicción de la Sección 38 del STPRM.

1.2 Definición del problema

La refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime” de Pemex, cuenta con un problema organizacional en una de sus áreas de proceso y fundamental en la producción, pues se presentan falta de responsabilidad, comunicación y motivación al realizar su trabajo; ya que se realiza un trabajo de mayor responsabilidad al que le corresponde como lo indica su reglamento de trabajo, también existen pérdidas de tiempo y dinero en exceso. Esta área es de las más importantes ya que se encargada de suministrar los servicios principales a las plantas e instalaciones de la refinería.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Realizar un estudio de movimientos y tiempos para analizar los puestos de trabajos y generar cargas adecuadas para cada trabajador, logrando motivar al trabajador con mejor comunicación entre ellos, en la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio de movimientos y tiempos en el Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1).
- Balancear las cargas de trabajo
- Organizar a los trabajadores adecuadamente
- Lograr mejor comunicación con los trabajadores
- Suministro de servicios principales adecuado

1.4 Hipótesis

Al aplicar un estudio de tiempos y movimientos a los trabajadores del área de UDA’S 1 en la distribución de trabajo, se contara con una asignación de trabajo para las responsabilidades, mayor motivación, comunicación e interés que agilicen e suministro de os recursos a la empresa.

1.5 Justificación

Se realiza el presente trabajo, ya que el área de superintendencia de fuerza y servicios principales, es la encargada de proporcionar los servicios principales a toda la refinería, y al surgir los problemas de falta de comunicación, motivación, compromiso con el trabajo, quejas por parte de los trabajadores de realizar más de su carga de trabajo provoca mal suministro de servicios y por lo tanto pérdidas millonarias reflejadas para la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”.

Maximizar los valores de la empresa, operando eficientemente la Unidad Desmineralizadora Agua (UDA 1), garantizando el suministro oportuno de agua a las plantas industriales de la refinería se dará continuidad a los procesos de refinación del petróleo y que estos se lleven a cabo con seguridad, salud en el trabajo y protección al medio ambiente.

Los sistemas instalados requieren de una conversión sin afectación a la operación de la planta a plataformas tecnológicas de avanzada por razones de obsolescencia y vida útil transcurrida, lo cual impide un aprovechamiento óptimo de las unidades desmineralizadora de agua (UDAS 1 y UDAS 2) en la Planta de Fuerza y Servicios Principales e implica un riesgo a la operación.

1.6 Alcances

- Reducir accidentes.
- Establecer el flujo del sistema de manera óptima.
- Lograr una organización en el área de producción.
- Lograr una distribución adecuada de trabajo.
- Mayor compromiso y responsabilidad en el área.
- Una mejora continua del sistema.

1.7 Limitación

- El tiempo del cual se dispone para la realización de este proyecto.
- La Refinería es muy grande por ello no se podrá atender todas las recomendaciones al 100%.
- Resistencia al cambio.
- Postura del sindicato petrolero N°38.

Capítulo 2

Caracterización de la empresa

2.1 Ubicación de la empresa

La refinería “Ing., Antonio Dovalí Jaime” se encuentra ubicada al sureste de la república Mexicana a 5 Km. Al noroeste de la Ciudad y Puerto de Salina Cruz en el estado de Oaxaca; sobre la Calzada Refinería, Carretera Transistmica Km. 3.5, Salina Cruz Oaxaca (ver **Figura 2.1**).

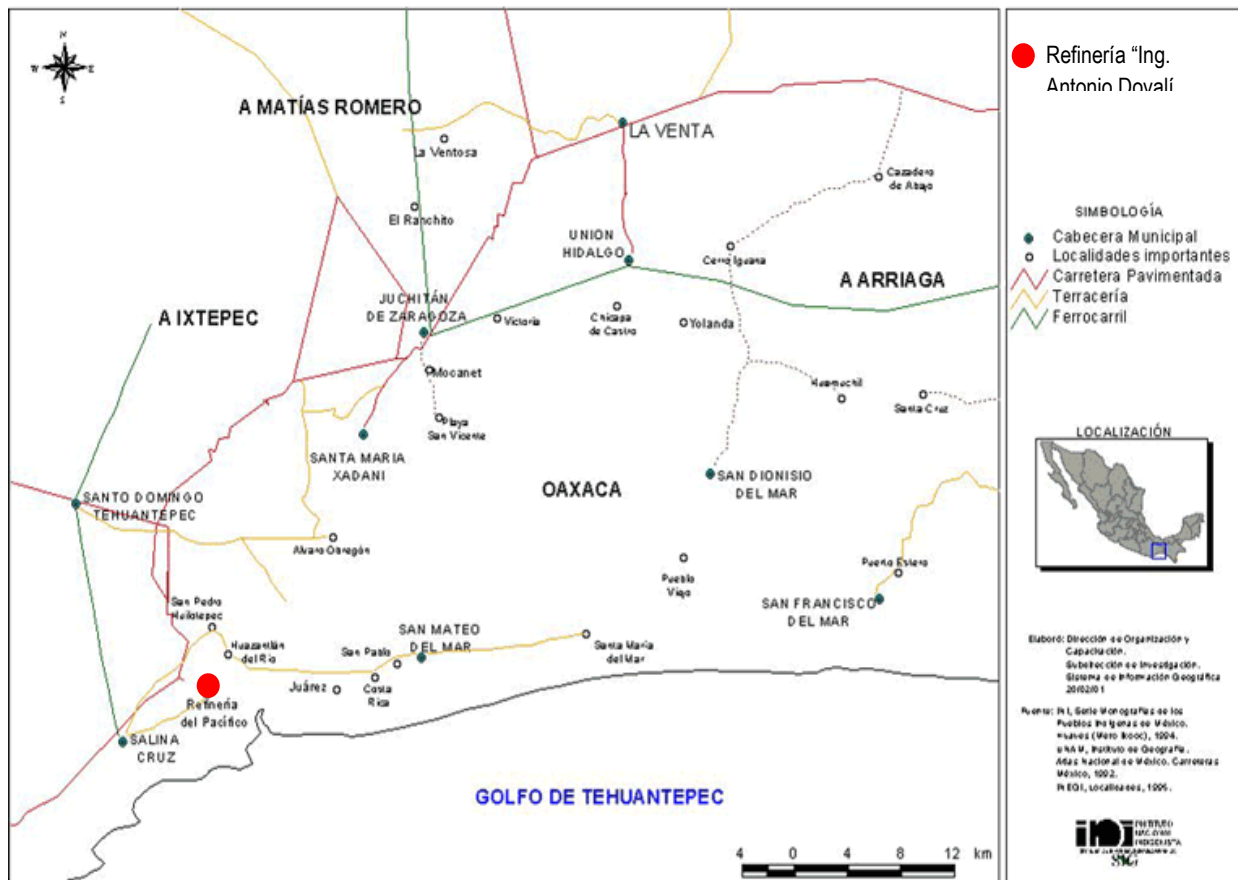


Figura 2.1: Ubicación de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”,
Fuente: google maps, (30/10/2013).

2.2 Micro localización

2.2.1 Domicilio de la Refinería “Ingeniero Antonio Dovalí Jaime”

- **Calle:** Parque Industrial Salina Cruz. km 6, Carretera Federal 185, Transístmica Salina Cruz-Tehuantepec.
- **Localidad:** Salina Cruz.
- **Municipio:** Salina Cruz.
- **Código Postal:** 70620
- **Entidad Federativa:** Oaxaca.
- **Teléfono:** 01 (971) 7149000.
- **Ext.:** 50425.

2.2.2 Área donde se realizará el estudio

El siguiente estudio se llevará a cabo en la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1), la cual está adscrita al área de Fuerza y Servicios Principales ubicada en el interior de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, de Petróleos Mexicanos, en Salina Cruz Oaxaca.

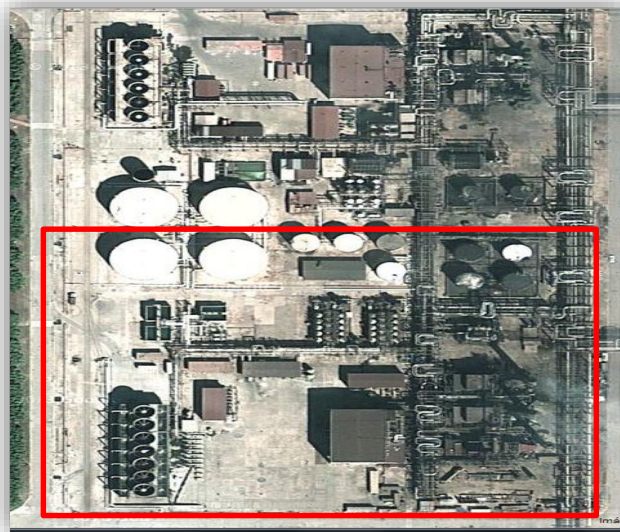


Figura 2.2: Ubicación de la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1)

Fuente: Google maps, (18/10/2013)

2.3 Antecedentes

2.3.1 Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”

La refinería “ing. Antonio Dovalí Jaime”, inició sus operaciones en el mes de abril de 1979 y desde entonces, ha sido un centro de trabajo con tecnología de refinación de punta, teniendo constante crecimiento hasta alcanzar una capacidad actual de diseño instalada de 330,000 bpd de crudo.

Esta refinería ocupa una superficie de 720 hectáreas y se encuentra ubicada en la ciudad y puerto de Salina Cruz, Oax., por lo que gracias a su ubicación geográfica en la costa del Océano Pacífico (latitud norte 16° 09' 30" y longitud oeste 95° 01' 30"), garantiza el adecuado abastecimiento a su zona de influencia, que abarca hasta baja california norte, incluyendo las terminales de almacenamiento y distribución del estado de Oaxaca; las de Tuxtla Gutiérrez, Arriaga y Tapachula, Chis., así como en las de los estados de Veracruz, tabasco, Yucatán y México.

Este centro de trabajo recibe el petróleo crudo del tipo Istmo, maya y sus mezclas mediante dos oleoductos de 30 y 48 pulgadas, mismo que es extraído de los yacimientos localizados en los estados de Tabasco, Chiapas y la zona de Campeche.

Para el manejo de los hidrocarburos y productos, la refinería cuenta con una capacidad de almacenamiento de 14 millones de barriles en 125 tanques, de los cuales 20 almacenan materias primas tales como crudo istmo, maya, sus mezclas y metanol; 39 para productos intermedios como gasolina primaria, slop, gasolina magna, kerosina primaria, turbosina primaria, diésel primario, aceite cíclico ligero, gasóleos, residuos catalíticos, aceite recuperado y 66 más para productos finales como butano-butileno, propileno, gas LPG, gasolina premium, turbosina, tractomex, Pemex diésel, combustóleo, TAME Y MTBE.

2.3.2 Plantas de proceso

Instalación		Capacidad
2 de destilación primaria	165,000	bpd c/u
2 de destilación al vacío	75,000 y 90,000	bpd c/u
2 de desintegración catalítica	40,000	bpd c/u
2 de propilenizadoras	4,000 y 5,000	bpd c/u
2 reformadoras de naftas	20,000 y 30,000	bpd c/u
2 hidrosulfuradora de naftas	25,000 y 36,500	bpd c/u
4 hidros. de destilados intermedios	25,000	bpd c/u

2 tratadoras fracc. Hidrocarburos	280 y 260,000	m ³ /d, c/u
3 recuperadoras de azufre	80	ton/año
1 viscorreductora	50,000	bpd
1 MTBE	30,000	ton/año
1 TAME	60,000	ton/año
1 alquilación	14,500	bpd
1 catalítica III	28,000	bpd
1 hidros. de gasóleos coquizadora	15,000	bpd
1 hidrodesulfuradora de gasóleos	72,400	bpd
1 isomerizadora de butanos	7,035	bpd
1 hidrógeno	1	Mmpcspd
1 coquizadora	76,400	bpd

2.4 Distribución de planta

Actualmente la Refinería “Ingeniero Antonio Dovalí Jaime” cuenta con 13 sectores, dividiendo cada sector nos da un total de 38 plantas así como lo muestra la **Figura 2.3**.

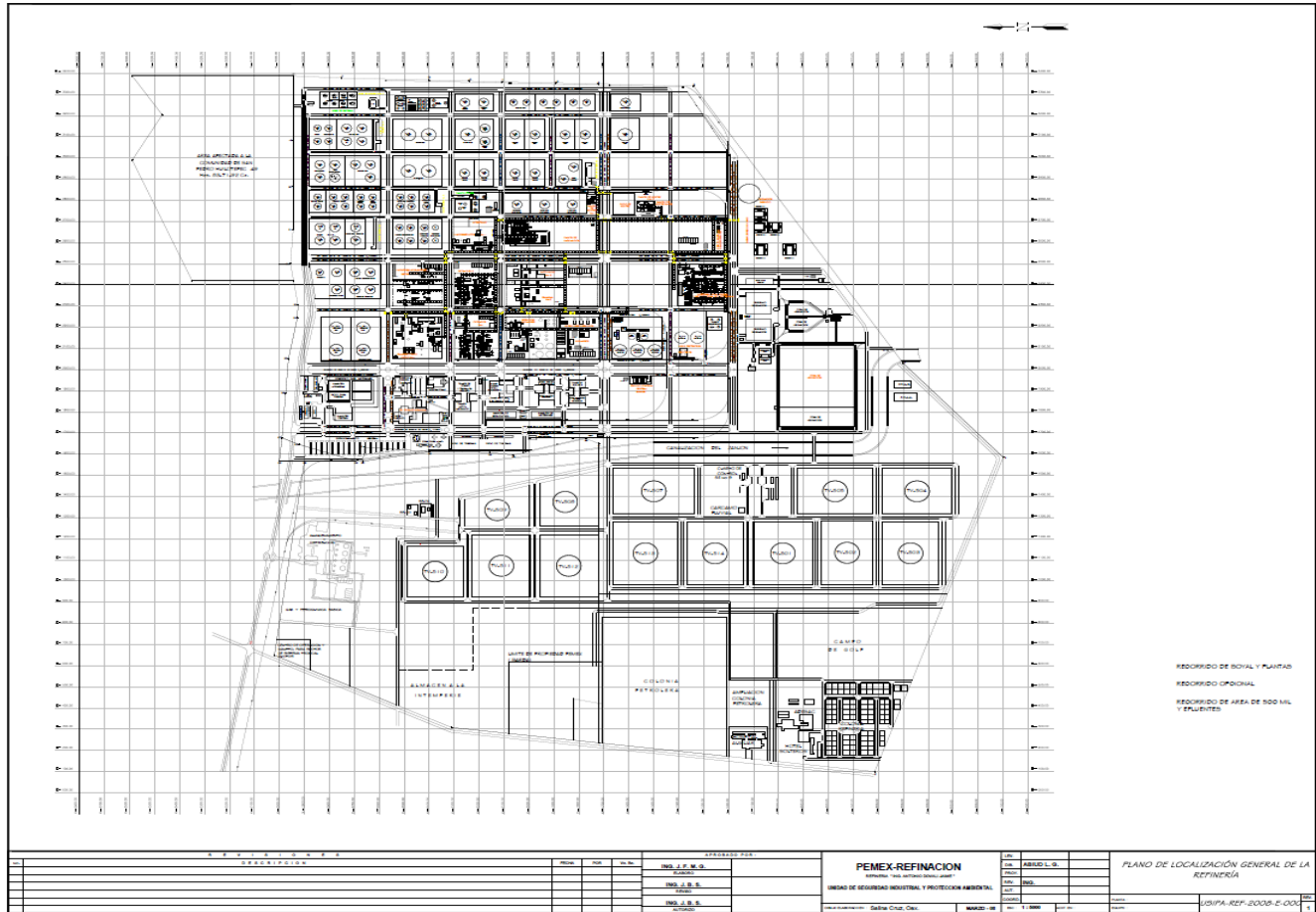


Figura 2.3: Distribución general de la Refinería "Ing. Antonio Dovalí Jaime"

Fuente: (Sistema integral de administración, 31/10/2013)

2.5 Misión

Cumplir con los programas de producción de productos derivados del petróleo, asignados por la subdirección de producción, en cantidad y calidad, con seguridad, protección al ambiente y economía, mediante el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos, financieros y materiales, dando cumplimiento a la normatividad.

2.6 Visión

Ser una Refinería líder en la elaboración de productos petrolíferos, con estándares internacionales de rentabilidad, seguridad, protección del medio ambiente, calidad y tecnología, con una plena vocación de servicio a nuestros clientes, manteniendo un ambiente laboral agradable y motivador, impulsando el recurso humano en permanente desarrollo y constituir un factor importante que contribuya al progreso de México.

2.7 Productos o servicios

Esta Refinería que tiene como objetivo primordial elaborar los productos destilados y residuales para abastecer el consumo del litoral del pacífico, cuenta además con la infraestructura de almacenamiento para la exportación de petróleo crudo para algunos países de oriente.

Actualmente las instalaciones de la refinería se asientan en una superficie de 720 hectáreas teniendo una capacidad de procesamiento de 290,000 barriles de crudo por día.

Los principales productos obtenidos en la refinería “Ing. Antonio Dovalí” Jaime son:

- Propileno
- Gas licuado del Petróleo (LPG): Mezcla compuesta principalmente de propano y butano, para uso doméstico.
- Butano-Butileno
- MTBE-TAME
- Gasolina PEMEX PREMIUM: Gasolina de bajo contenido de azufre y mayor octanaje, formulada para automóviles con convertidor catalítico y motores de alta relación de compresión.
- Gasolina PEMEX MAGNA: Gasolina sin plomo formulada para automóviles con convertidor catalítico y en general motores de combustión interna a gasolina con requerimientos, por lo menos, de 87 octanos.
- Turbosina Nacional y de Exportación: Combustible utilizado en los aviones con motores de turbina o a reacción.
- Pemex Diésel: Combustible utilizado en motores de combustión interna para vehículos de carga y transportes de pasajeros.

- Combustóleo: Combustible utilizado en procesos industriales en quemadores, calentadores, calderas, generadores de energía eléctrica y embarcaciones mayores.
- Azufre: Subproducto resultante del endulzamiento del gas amargo, utilizado para la obtención de ácido sulfúrico.
- Asfalto
- Alquilado
- Diésel Desulfurado: Combustible de uso industrial con bajas emisiones de contaminantes.
- Gasolina Base
- Gasolina Primaria Estabilizada

Los crudos que se procesan en la refinería se extraen de los yacimientos ubicados en los estados de Chiapas, Tabasco y la zona de Campeche, los cuales son transportados por ductos a la estación de bombeo de Nuevo Teapa, Veracruz; para que a través de dos oleoductos, uno de 30 pulgadas de diámetro para el crudo maya y el otro de 48 pulgadas de diámetro para el crudo istmo, lleguen a la Refinería.

Capítulo 3

Fundamento teórico

3.1 Definición de estudio de movimientos y tiempos

Se pueden encontrar diversas definiciones acerca del estudio de movimientos y tiempos, de acuerdo a la visión de diversos autores o a la época en que fueron planteados, Barnes (1979) menciona que desde Taylor y hasta 1930 los conceptos que se empleaban para definir a los estudios de métodos se enfocaban solamente hacia el estudio de tiempos contra las primas salariales, ya que no se visualizaba esta herramienta aun como un método de mejora de procesos.

También se refiere al hecho de que, debido a la interrelación que guiaran dichos estudios, se han sugerido algunos términos para referirse a ambos métodos, por ejemplo; estudio de trabajo o diseño de trabajo.

Por su parte, Mundel (1975) establece la definición de estudio de movimientos y tiempos como la “amplia rama del conocimiento que trata la determinación científica de los métodos pertinentes de trabajo, la estimación, en función del tiempo, del valor que implica actividad humana, y el desarrollo del material requerido para hacer uso práctico de estos datos”.

Este autor también incluye algunas consideraciones para ambos estudios, en base a los procedimientos para su descripción y análisis de los diferentes métodos de trabajo que sean motivo de los estudios.

Mundel (1975), por su parte, complementa esta definición al incluir los fines específicos de la aplicación de los estudios de movimientos y tiempos, los cuales son:

- 1) Desarrollar el método y sistema mejores.
- 2) Normalizar dichos sistemas y método.
- 3) Determinar el tiempo necesario para que una persona calificada y convenientemente adiestrada, realice cierta tarea u operación, trabajando a marcha normal
- 4) Ayudar al operario a adiestrarse siguiendo el mejor método.

La combinación de ambos autores permite apreciar los panoramas que envuelven a la definición de estudio de movimientos y tiempos o estudio del trabajo.

Además de lo anterior, el analista del estudio de movimientos intenta:

- Eliminar tantos movimientos como sea posible.

- Combinar las actividades relacionadas.
- Cambiar las secuencia de las actividades.
- Aumentar la eficiencia de las actividades.
- Reducir la fatiga física.
- Mejorar el arreglo del sitio de trabajo.
- Mejorar el proceso del manejo de materiales.
- Hacer que haya mayor seguridad en la actividad.
- Mejorar el diseño del producto.
- Mejorar el diseño de herramientas, implementos y otros auxiliares.
- Estandarizar los procedimientos y condiciones de trabajo óptimos para que los trabajadores puedan usar una uniformidad la mejor forma posible de ejecutar una actividad.

En la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime” el estudio de movimientos se aplicó para disminuir el desplazamiento de los trabajadores dentro del área de trabajo ocasionado al poner en operaciones los diferentes tanques para la Desmineralización de Agua.

En cuanto al estudio de tiempos, este se empleó para determinar el tiempo estándar de cada actividad que forma parte del proceso general de la Desmineralización de Agua. Los estudios de tiempos y movimientos servirán para generar un diagrama de proceso general.

3.1.1 Conceptos Básicos en la Aplicación de Estudios de Movimientos y Tiempos

Es un proceso productivo los productos aplicables giran alrededor del producto o servicio y toda la transformación que se realiza es por medio de movimientos físicos de los que participan en el proceso a su vez los movimientos realizados generan tiempo y esta variable está directamente relacionada con los costos de producción, el tiempo es considerado el recurso más crítico por las siguientes razones:

- a) Es un recurso no recuperable.
- b) Entorno a este gira la vida.
- c) Se tiene la misma cantidad de tiempo todos los días.
- d) El costo de las cosas y la remuneración de los individuos está en relación directa con el tiempo de trabajo.

Cuando se realiza el análisis de un proceso de trabajo, toda la actividad se subdivide en movimientos adecuados para el estudio llamados elementos, estos pueden ser pequeños generando desplazamientos cortos, o bien grandes que constituyan el uso de brazos piernas u otras partes del cuerpo que como consecuencia generan desplazamientos largos, en función de esto pueden clasificarse como macromovimientos o micromovimientos. Un estudio de movimientos generalmente se inicia aplicando un estudio de macromovimientos en virtud de que un rediseño del método que elimine movimientos que generan tiempos largos, dará como consecuencia el ahorro de sumas considerables de dinero, por el contrario un estudio de macromovimientos permitirá reducir tiempos de procesos en menor cantidad, permitiendo ahorros menores.

Un método de trabajo es efectivo si está constituido por movimientos eficaces, característica que en términos de tiempos y precisión lo determinan tres factores:

- a) La distancia recorrida.
- b) El control ejercido de los objetos herramientas y controles.
- c) Las condiciones en las que se realiza el movimiento.

3.1.2. Objetivo del Estudio de Movimientos y Tiempos

La aplicación de estos estudios nos permite determinar normas confiables para todo trabajo directo o indirecto, que se realiza para la ejecución eficiente y eficaz de la operación, estableciendo estándares de tiempos confiables que permitan maximizar la producción y hacer uso óptimo de los recursos.

3.2 Principios del estudio de movimientos

Hay varios principios de economía de movimientos que son resultado de la experiencia y constituyen una base excelente para idear mejores métodos en el lugar de trabajo, Frank Gilbreth, fundador del estudio de movimientos, fue el primero en utilizarlos y posteriormente fueron ampliados por otros especialistas, particularmente por el profesor Ralph. M. Barnes (1979). Estos principios guían al analista en el mejoramiento de los trabajadores de manera que requieran menos tiempo y esfuerzo. Todos ellos han sido aprobados en experimentos industriales controlados. Estos se pueden clasificar en tres grupos:

a) Relativos al uso del cuerpo humano.

Siempre que sea posible:

1. Las dos manos deben iniciar y terminar sus movimientos al mismo tiempo.
2. Nunca deben estar ociosas las dos manos al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
3. Los movimientos de los brazos deben realizarse simultáneamente y en direcciones opuestas y simétricas.
4. Los movimientos de las manos deben limitarse a la menor clasificación con lo que sea posible ejecutar el trabajo en forma satisfactoria.
5. El impulso debe ser empleado para ayudar al trabajador, siempre que sea posible, y debe ser reducido al mínimo si debe ser contrarrestado por esfuerzo muscular.
6. Los movimientos suaves y continuos de las manos son preferibles a los movimientos zigzag, o a los movimientos en línea recta que impliquen cambios bruscos de dirección.
7. Los movimientos balísticos son más rápidos, más fáciles y más precisos que los movimientos restringidos o calculados.
8. El ritmo es esencial para la ejecución uniforme y automática de una operación, y debe arreglarse el trabajo para que permita un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.

b) Arreglo del sitio de trabajo.

1. Debe existir un sitio fijo y determinado para todas las herramientas y todos los materiales.
2. Las herramientas, los materiales y controles deben estar cerca y directamente enfrente del operador.
3. Los recipientes y alimentadores por gravedad deberán usarse para entregar el material cerca del punto de uso.
4. Deben usarse entregas por gravedad siempre que sea posible.
5. Los materiales y las herramientas deben ubicarse de manera que permitan la mejor secuencia de movimientos.
6. Deben procurarse condiciones adecuadas de visibilidad. Una buena iluminación es el primer requisito para una satisfactoria percepción visual.
7. La altura del sitio de trabajo debe arreglarse de preferencia para que sea posible alternar con facilidad el sentarse y pararse durante el trabajo.

8. Debe proporcionarse al trabajador una silla del tipo y altura que permita una buena postura.
- c) Diseño de las herramientas y el equipo.
1. Las manos deben estar liberadas de todo trabajo que pueda hacerse ventajosamente con ayuda de guías, aditamentos o dispositivos operados con el pie.
 2. Siempre que sea posible se deben combinar dos o más herramientas.
 3. Cuando cada dedo ejecute algún movimiento específico, como en el mecanografiado, la carga debe distribuirse de acuerdo con las capacidades inherentes a los dedos.
 4. Las manijas, como las usadas en las manivelas y en los destornilladores grandes, deben estar diseñadas de manera que entren en contacto con la mano todo lo más posible. Para trabajos de montaje ligeros, el mango del destornillador debe estar diseñado de manera que sea pequeño en la parte inferior que en la parte superior.
 5. Las palancas, crucetas y volantes deben colocarse en posiciones tales que le operador pueda manipularlas con el menor cambio en la posición del cuerpo y con la mayor ventaja mecánica.

Mayers (2000) sugiere tomar en cuenta cosas como el flujo de materiales dentro de área de producción, estudiar al proceso general por sus partes y la secuencia de armado, así como los subensambles, los embalajes y el producto terminado, pues de este modo se puede lograr una mayor comprensión de los procesos que se llevan a cabo en la empresa, ya que, con estos conocimientos es como se puede mejorar la situación actual.

3.3 Principios del estudio de tiempos

Como ya se mencionó, el estudio de tiempos o medición del trabajo, es una técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos, a fin de averiguar el tiempo requerido para realizar la tarea según una norma de ejecución previamente definida.

Existen varios tipos de técnicas que se utilizan para establecer un estándar, cada una acomodada para diferentes usos y cada uso con diferentes exactitudes y costos. De acuerdo a Meyers (2000), algunas técnicas para la medición de estándares de tiempo son:

1. Sistema de estándares de tiempos predeterminados.
2. Estudio de tiempos con cronómetros
3. Muestreo de trabajo.
4. Datos estándares.
5. Estándares de tiempos de opinión experta.

Para llevar a cabo el estudio en el área de UDAS de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime” se ha seleccionado un estudio de tiempos con cronometro. Este estudio es el sistema más utilizado en la industria, y que se adecua a este proyecto de acuerdo con las características que se mencionan a continuación.

En términos muy generales, el estudio de tiempos con cronometro comprende la observación de un trabajador ejecutando su trabajo, el registro de los tiempos reales necesarios para ejecutar a cada uno de los elementos del trabajo por varios ciclos, hacer ajustes relativos a la eficiencia del trabajador, por demoras personales y demoras de producción inevitables; finalmente calcular el tiempo estándar requerido para el trabajo.

El objetivo del estudio de tiempos es llegar al cálculo del tiempo estándar, y auxiliado por la mejora que trae el estudio de movimientos ayudan a lograr que una empresa establezca estándares de procesos y a que organice las actividades que en ella se llevan a cabo.

El tiempo estándar es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una unidad de trabajo, usando método y equipo estándar; por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, incluyendo síntomas de fatiga.

3.3.1 Procedimiento para la Aplicación de un Estudio de Tiempos con Cronómetros.

Para aplicar un estudio de tiempos con cronómetros previamente se le debe sensibilizar a los operarios, jefes de áreas y supervisor de la importancia que tiene

la aplicación del estudio, así como los beneficios que se brindaran los resultados que se obtengan. Es necesario también que los operarios estén adiestrados en el trabajo que el método este definido y organizado.

El procedimiento que debe seguirse para la aplicación de un estudio de tiempos es el siguiente:

1. Seleccionar al operario: Es necesario tratar de reducir los aspectos que impedirían obtener un tiempo estándar representativo, por lo que es imprescindible que los operarios sean diestros y trabajen con habilidad y esfuerzo.
2. Poner el estudio al alcance de los involucrados: El estudio no debe considerarse un documento confidencial y secreto, por lo que debe ponerse al alcance.
3. División del trabajo en elementos: El ciclo de trabajo debe ser dividido en segmentos cortos denominados elementos, esto permitiría tener mayor exactitud en la evaluación del desempeño, facilita el trabajo de observación, brinda facilidad para revisar en el futuro los estándares, posibilita la creación de tiempos estándares para actividades recurrentes. Las reglas a considerar son las siguientes:
 - a) El punto de inicio y terminación debe ser fácil de identificar apoyándose visualmente o por un sonido.
 - b) Deben ser suficientemente perceptibles.
 - c) El tiempo del elemento no debe ser menor de .04 min.
 - d) Un elemento con tiempo muy corto debe ser precedido por un elemento de tiempo largo.
 - e) Un elemento debe contener movimientos para un objeto únicamente.
 - f) Los tiempos de maquina no deben mezclarse con los tiempos manuales.
 - g) Los elementos extraños inevitables deben separarse de los repetitivos.
 - h) Los tiempos constantes no deben mezclarse con los variables.
4. Identificación de elementos extraños y eliminación de los evitables: Los elementos extraños son aquellos movimientos que pueden ser o no parte del trabajo, pero que representa de manera imprevista o irregular, por ejemplo apretar la herramienta de corte, interrupción del trabajo por

presencia del supervisor, separarse de la estación de trabajo para ir al baño, cambiar la posición para reducir la fatiga y otras más.

Algunos elementos extraños son inevitables, sin embargo se presentan también aquellos que se consideran evitables generalmente estos no son parte del trabajo, por ejemplo: interrupción del trabajo por hablar con otro operario, sufrir un desvanecimiento o desmayo por problemas de salud no inherente al trabajo que desempeña, suspensión del flujo de energía por descarga atmosférica y otros.

El procedimiento para su registro es de la siguiente manera; se registra la lectura del inicio del elemento extraño debajo de la línea de la ventana indicada alfabéticamente en la hoja de resumen, se registra la lectura de finalización del elemento extraño arriba de la línea de la ventana del resumen se debe marcar la parte superior de la ventana de la columna “T” con la letra del alfabeto que corresponda al elemento, se continuara el registro de lecturas de acuerdo al procedimiento inicial.

5. Determinación del número de observaciones: Es necesario asegurar que el tiempo que se determine como estándar del trabajo, es representativo del mismo. Para esto es necesario calcular el número de veces que el trabajo debe ser observado, es decir el número de ciclos cuyo tiempo será base para la estandarización, esto es posible calcularlo a partir de la formula siguiente:

$$N' = \frac{\left(40 \sqrt{N \sum x_l^2 - (\sum x_l)^2}\right)^2}{\sum x_l}$$

Dónde:

N= Muestra de 10 lecturas

XI= Tiempos de los elementos de la muestra.

Se debe usar el elemento con mayor dispersión.

6. Selección de la técnica de lectura de cronometro y registro de los tiempos: es necesario definir esta técnica se aplicara para efectuar el registro de los tiempos elementales, existen básicamente 3 formas de aplicar la lectura en cronómetros:
 - a) **Técnica de lectura continua:** Esta consiste en arrancar el cronometro al iniciar el primer elemento de primer ciclo y se detiene hasta que finaliza el

último elemento del último ciclo a observar, al finalizar cada elemento de cada ciclo, se observa la posición de las manecillas del cronometro y se registra el tiempo en la hoja correspondiente.

- b) **Técnica de vuelta a cero o lectura repetitiva:** Esta consiste en arrancar el cronometro al iniciar el primer elemento del primer ciclo, detenerlo e inmediatamente regresarlo a cero al finalizar el primer elemento, continuar de esta manera hasta concluir el estudio.
- c) **Técnica de lectura por ciclo:** Existe una técnica aun en desarrollo pero que permite balancear las desventajas de las anteriores, esta es una técnica hibrida que es de lectura continua por ciclo, regresando el cronometro a cero al término de cada ciclo, esto reduce el error de vuelta a cero y evita también grandes cálculos al termino del estudio, así como, el complejo de registro de grandes cifras en la hoja de registro de tiempos.

3.4 Aplicación del Tiempo Estándar.

El tiempo estándar, de acuerdo con Mayers (2000), se obtiene al finalizar un estudio de tiempos, el cual divide en 10 pasos:

1. Seleccionar el trabajo que se va a estudiar.
2. Hacer acopio de la información sobre el trabajo.
3. Dividir el trabajo en elementos.
4. Efectuar el estudio de tiempos.
5. Hacer la extensión del estudio de tiempos.
6. Determinar el número de ciclos a cronometrar.
7. Calificar, nivelar y normalizar el desempeño del operador.
8. Aplicar tolerancias.
9. Verificar la lógica.
10. Publicar el estándar de tiempos.

Algunos de los beneficios que se obtiene luego de la publicación del tiempo estándar de procesos son:

1. Ayuda a la planeación de la producción, los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber

aplicado la medición del trabajo a los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en conjetura o adivinanzas.

2. Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
3. Ayuda a establecer las cargas de trabajo.
4. Ayuda a formular un sistema de costos estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.
5. Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra presupuestaran los costos de artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
6. Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudaran a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.
7. Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándares serán el parámetro que mostrara a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

Ante todo en la mayoría de los tiempos existen dos premisas fundamentales:

1. Las medidas deben hacerse con la más escrupulosa justicia, es decir, con las mayores garantías de que la medida está perfectamente realizada, ya que la determinación de tiempo se emplea para calcular los salarios con incentivos y, por tanto, si las medidas no son tomadas con verdadero sentido de responsabilidad, se derivan perjuicios graves para los trabajadores o para la empresa.
2. Las medidas deben hacerse con el grado de exactitud estrictamente necesario, de acuerdo con la importancia de lo que se mide. Si se trata de

una operación que se repetirá multitud de veces, es evidente que todas las precauciones y tiempo que se dedique en asegurar una medición más exacta posible con pocas piezas y elementos técnicos puede resultar más caro que el valor de los posibles errores cometidos.

3.5 Tolerancias

Meyers (2000), establece que las tolerancias son el tiempo que se agrega al tiempo normal para que el tiempo estándar de vuelta alcanzable y práctico. Esto nos dice que al sumar la tolerancia al tiempo normal, esto nos permite establecer un tiempo razonable de procesos que puede ser efectuado por cualquier trabajador de la empresa sin que sea muy apresurado, y por lo tanto excesivamente agotador y muy difícil de lograr, o que, por el contrario, sea un tiempo demasiado holgado que deje mucho tiempo de descanso.

Existen tres clasificaciones para las tolerancias que identifica Meyers (2000):

1. **Personales:** Son aquellas que son absoluta responsabilidad del operario, por ejemplo, charlas con compañeros de trabajo, tomar agua, ir al baño, entre otras.
2. **Por fatiga:** Son los lapsos de tiempo que se les concede a los operarios para recuperarse del cansancio.
3. **Retrasos:** Estas son ajenas al trabajador ya que se trata de todos los detalles por lo que un operador no pueda iniciar, continuar o concluir una operación, por ejemplo. Por esperar instrucciones, por espera de materiales, por ruptura o descompostura de equipo o herramienta, por asistencias ajenas, entre otros.

Capítulo 4

Desarrollo del Proyecto

4.1 Técnica de medición empleada

Las mediciones de movimientos y tiempos se realizarán en la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1), de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”. Comprenderá con las actividades que realiza el Operador de Campo categoría (18.58.24) de los cuales son cuatro y el Operador de Pantalla categoría (26.58.24) del área de UDAS 2, para así realizar una comparación con el Operador de Campo que realiza la misma función en el área de UDAS 1, con una categoría inferior.

4.1.1 Análisis de movimientos

Debido a que los tiempos de proceso son largos, la empresa no está interesada en combatir los micro movimientos innecesarios, sino aquellos que impliquen demoras innecesarias a lo largo del campo de trabajo ocasionados por distracción, por falta de materiales o por transporte de los mismos, es decir a los movimientos que incluyan pérdidas considerables de tiempo en relación al tiempo total de suministro de agua, para la generación de los servicios principales. Por ello emplearemos los diagramas de recorrido para ilustrar y estudiar los movimientos del proceso de fabricación de plantas de concreto.

4.1.2 Medición de tiempos

Debido a que los ciclos de trabajo son muy largos y con una periodicidad de ocurrencia bastante baja, la técnica que más se adecua a este proyecto es la *lectura vuelta a cero con cronometro*; ya que esta técnica se emplea cuando existen tiempos de elementos muy grandes o superiores a un minuto.

4.2 Aplicación del estudio

4.2.1 Metodología de aplicación del estudio

Esta es la primera etapa del proyecto, en ella se aplica por primera vez un estudio de movimientos y tiempos para obtener, a través del análisis de los resultados del mismo, una serie de propuestas que, al ser aplicadas en la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1), de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, se logren mejoras en los procesos de fabricación en cuanto a disminución de tiempos de ejecución y recorridos realizados.

Lo anterior lo podemos esquematizar de la siguiente manera. **Ver figura 4.1**

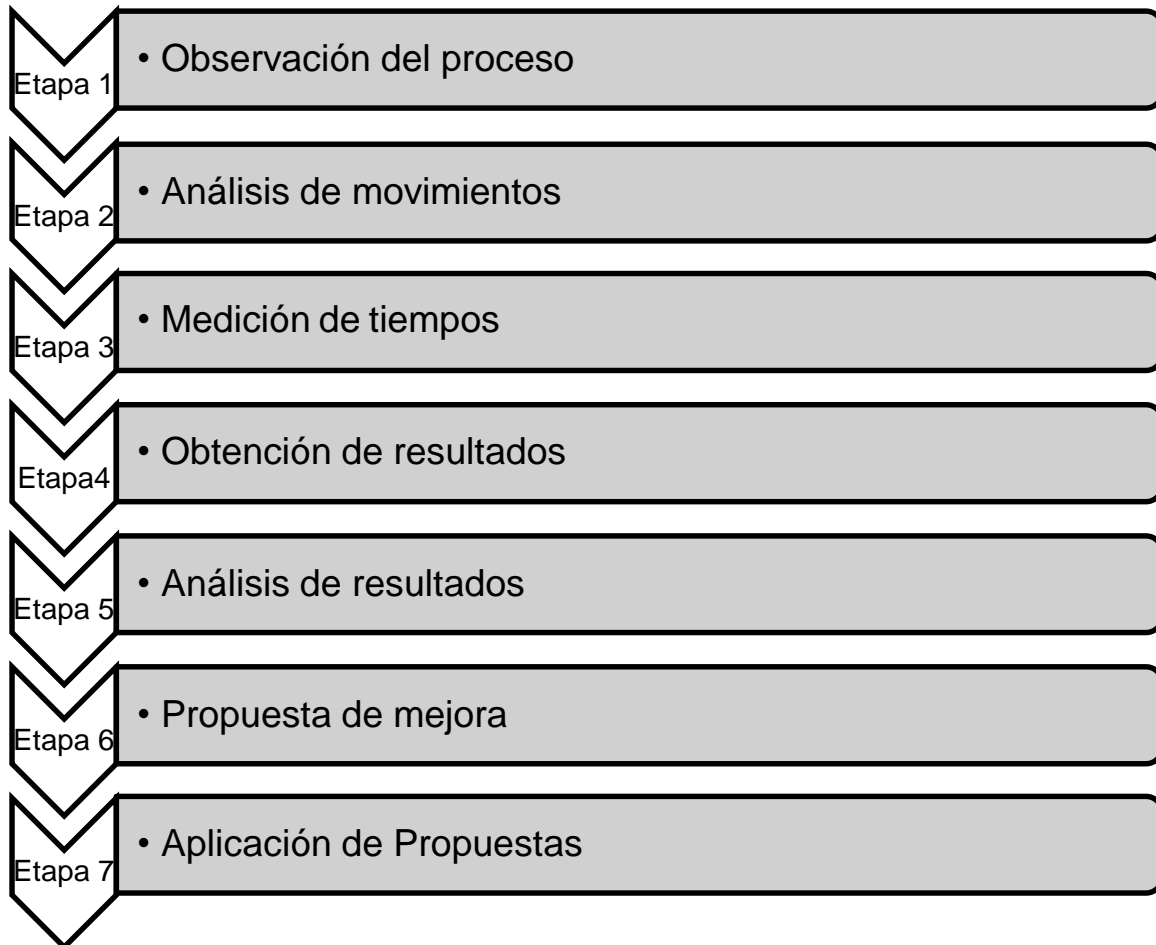


Figura 4.1: Etapa del proyecto

4.2.2 Materiales necesarios

Una vez establecidas las condiciones de trabajo, la técnica de estudio a aplicarse y el tamaño de la muestra, debemos definir los materiales necesarios para aplicar la medición de tiempos y movimientos, que son:

- Cronometro
- Tabla de anotaciones
- Lápiz
- Hoja de observaciones

- Computadora

Todos estos materiales nos permiten realizar mediciones adecuadas de las actividades llevadas a cabo en la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1), de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”.

4.2.3 Diagramas de flujo de procesos y de recorridos

El Sistema de Control de Procesos de la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA´S 1) motivo del presente estudio, opera a través de un tablero automatizado el cual es manipulado por un operador de categoría (18.58.24) que corresponde a un operador de campo; no obstante de acuerdo al constante avance tecnológico, actualmente se está llevando a cabo la migración al sistema SPPA T- 3000 (Sistema de Control Distribuido Avanzado) mediante 4 pantallas.

La Superintendencia de Fuerza y Servicios Principales solicita la reclasificación para el Operador de Segunda Ptas. Fza. S.A. (CDA) que comienza a manejar las pantallas. En comparación con la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 2), en el cual el encargado de operar las pantallas es de categoría (26.58.24), el cual recibe un sueldo mayor al operador de UDA 1, es por ello que surge la falta de motivación del trabajador, los retrasos y reproceso que existen en la Unidad, causando la mala calidad de suministro y abastecimiento de agua para generar los servicios principales para la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”.

Es por ello que se inicia la medición en la Unidad Desmineralizadora de Agua, a los Operadores encargados de realizar todo el recorrido a la UDA 1, durante su proceso de Desmineralización, este mismo operador tiene como obligación operar las pantallas del nuevo sistema implementado. Se realizan cinco diagramas de recorridos cuatro que corresponden a las actividades realizadas en campo y otro correspondiente a lo que son las actividades realizadas en las pantallas mediante el Sistema de Control Distribuido Avanzado (SPPA T-3000).

Se inicia con un levantamiento de cargas de trabajos lo cual corresponde a lo que es el estudio de los movimientos que realiza cada uno de los operadores, en ella indicamos cada una de las actividades realizadas durante su jornada de trabajo, después analizamos el tiempo en que realiza cada actividad y con qué periodicidad lo hace.

Enseguida se realizan los diagramas de recorridos y los cuadros de concentración donde se describen los resultados de la medición del estudio de movimientos y tiempos.

A continuación se presentan los resultados de la medición de tiempos y movimientos en diagramas de flujo de proceso y diagramas de recorridos, que nos servirán para analizar, evaluar y proponer mejoras en la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1).

El recorrido realizado por el operador de pantallas de UDAS 1, lo realiza en ocho estaciones durante su jornada de trabajo como se muestra en el **diagrama 4.1**

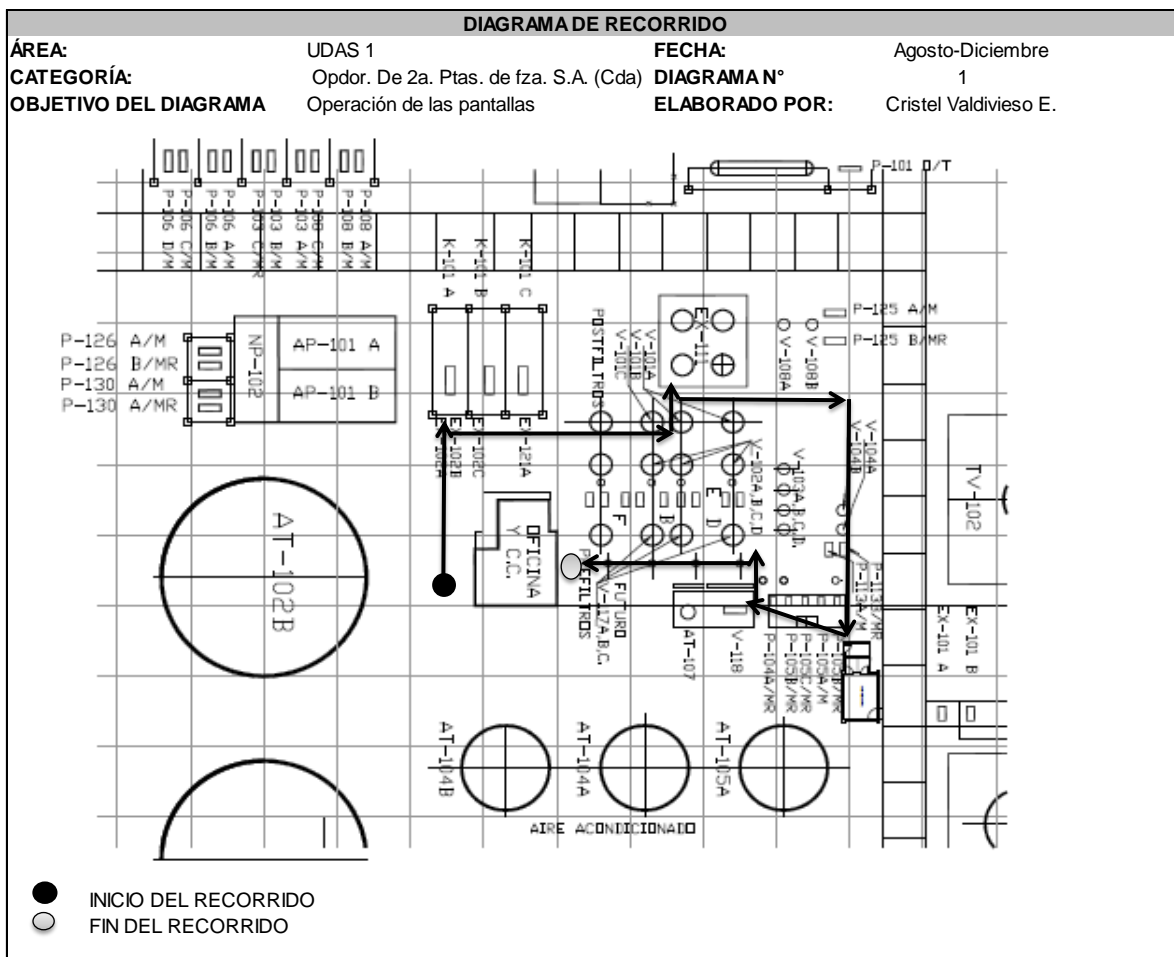


Diagrama 4.1: Recorrido realizado por el operador de pantallas UDAS 1.

Fuente: Sistema Integral de Administración

A través de formatos de levantamiento de cargas de trabajo se describe cada una de las actividades correspondientes a lo que realiza el operador encargado de monitorear las pantallas del área de UDAS 1. Ver **tabla 4.1**

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE CARGA			
ÁREA: UDAS 1 y 2	FECHA:	30/12/2013	
CATEGORÍA: opdor. Espta. Ptas. de fza. S.A. (Cda)	JORNADA:	1	
CLASIFICACIÓN: 26.58.34	HORARIO:	8:00 am - 4:00pm	
ACTIVIDAD	DURACIÓN (tiempo en min.)	FRECUENCIA	PERIODICIDAD
1.- RECIBIR GUARDIA E INFORME OPERACIONAL DE LA GUARDA ANTERIOR.	10	1	365
2.- INICIO DE JORNADA.	5	8	365
3.- TOMAR LECTURA DE LA PLANTA DE LAS UNIDADES QUE ESTAN OPERANDO, A TRAVÉS DE LA PANTALLA, 4 PANTALLA A SU CARGO LAS CUALES CUBREN TODA LA PLANTA. FLUJO DEL AGUA DE SERVICIOS QUE INGRESAN AL TANQUE AT102 / AT103.	10	1	365
4.- A TRAVÉS DE LA PANTALLA, SE REALIZA CAMBIO DE (CATIÓN, ANIÓN O LECHO MIXTO) LA UNIDAD AGOTADA, POR EL QUE SE ENCUENTRA DE RESERVA.	10	1	365
5.-SE REALIZA LA REGENERACIÓN (CATIÓN, ANIÓN, LECHO MIXTO) DE LA UNIDAD QUE SE ENCUENTRA AGOTADA OPERANDO TODAS LAS ACTIVIDADES MEDIANTE LA PANTALLA.	180	1	365
6.- DESPUES DE REALIZAR LA REGENERACIÓN, LA UNIDAD QUE SE REGENERO, ENTRA EN FUNCIÓN APROXIMADAMENTE 2 HRS. DESPUES DEJA DE OPERAR Y SE GUARDA COMO RESERVA PARA CUANDO SE AGOTE LA SIGUIENTE.	10	1	365
7.- MONITORIAR LOS 3 NIVELES DE GASIFICADO (PUNTOS DE CONTROL)	10	8	365
8.-VIGILAR EL NIVEL DE LAS FOSAS DE LA NEUTRALIZACIÓN (ÁCIDO Y SOSA). PH=7.0	DURANTE LA REGENERACIÓN		
9.- INTEGRAR LOS NIVELES DE LOS TANQUES AT104 CONDENSADO ACEITOSO / AT105 CONDENSADO LIMPIO, DEBE DE HABER MAS AT105.	10	4	365
10.-COMIDA.	30	1	365
11.- LIMPIEZA DEL CUARTO DE CONTROL.	30	1	365
12.-ENTREGA DE INSTRUMENTACIÓN A MANTENIMIENTO	10	1	365
13.-RECUPERAR NIVELES DE TANQUE, ACIDO Y SOSA.	10	1	365
14.- COORDINAR AL OPERADOR DE SEGUNDA EN CAMPO PARA VERIFICAR APERTURA Y CIERRE DE VALVÚLAS.	10	2	365

Tabla 4.1: Actividades correspondientes a los operadores de pantallas de UDAS 1 y 2.

Fuente: (Creación propia)

El siguiente diagrama de recorrido corresponde al operador de pantallas de UDAS 2, esto se realiza con el fin de tener una comparación con el operador de UDAS 1, ya que este operador percibe un sueldo más bajo y tienen las mismas funciones. Se logra ver que al igual que el operador de pantallas UDAS 1, este operador realiza su trabajo en ocho diferentes estaciones pero con las mismas funciones. Ver **diagrama 4.2**

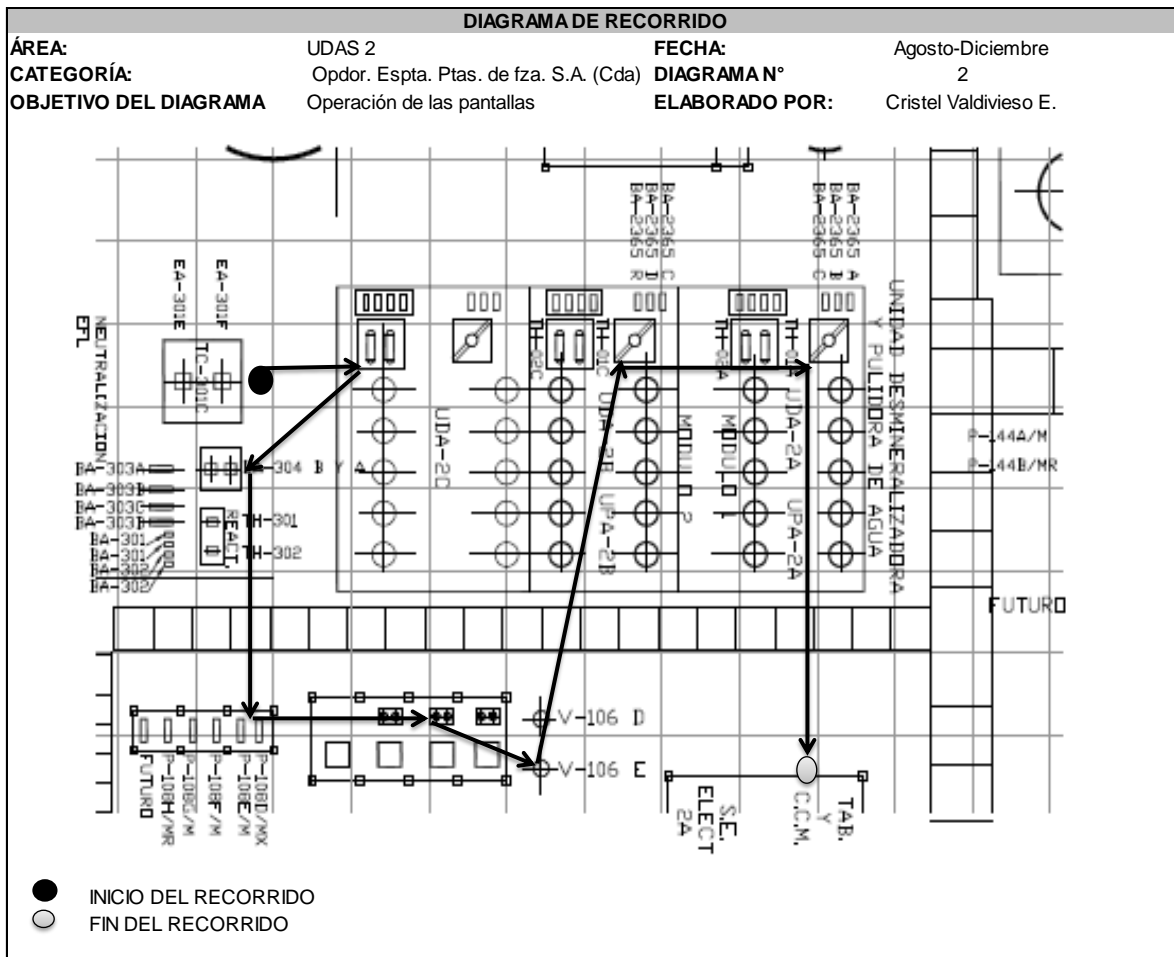


Diagrama 4.2: Recorrido realizado por el operador de pantallas de UDAS 2.

Fuente: Sistema Integral de Administración

El siguiente diagrama corresponde a los recorridos realizados por los cuatro operadores de campo, realizan las mismas funciones pero en diferentes tiempos. Ver **diagrama 4.3**

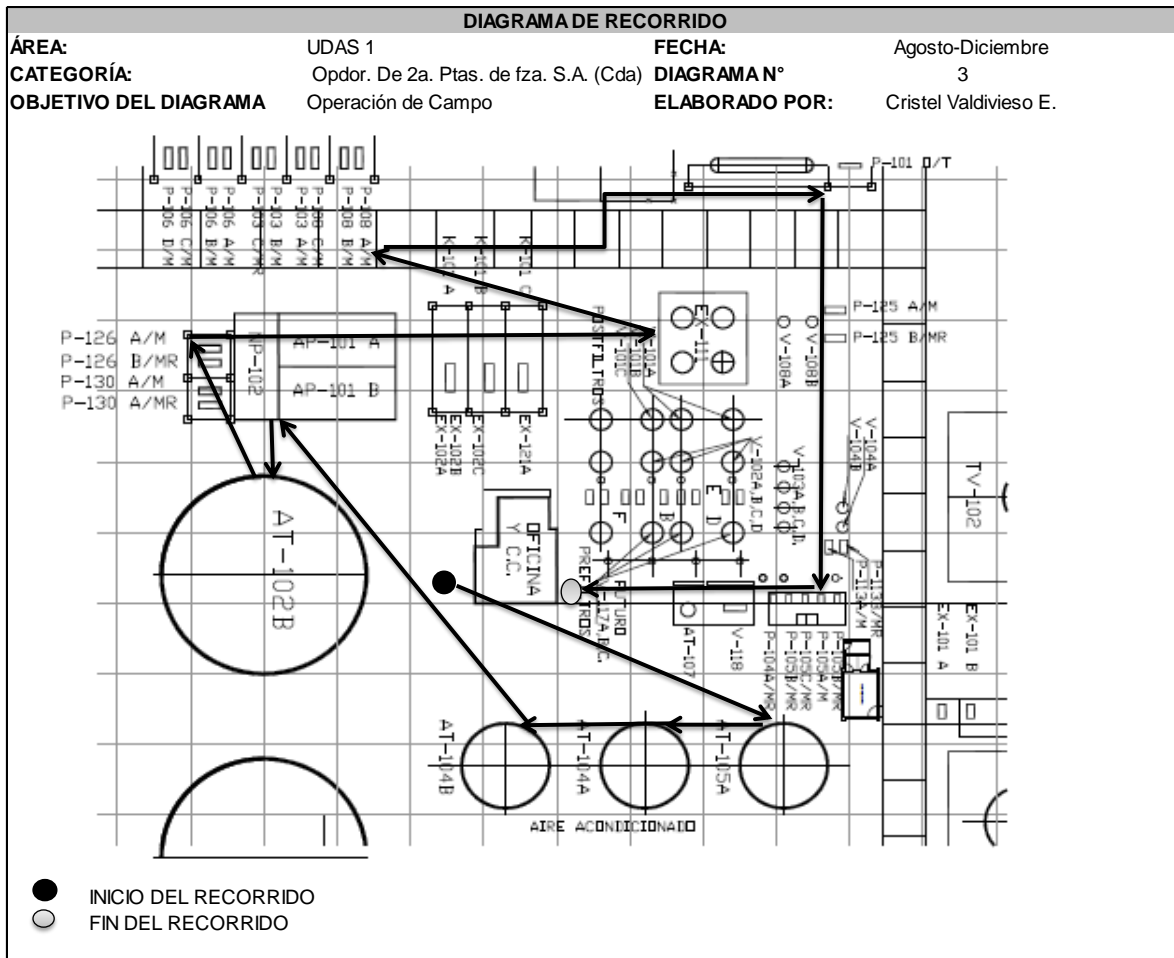


Diagrama 4.3: Recorrido realizado por los operadores de campo del área de UDAS 1
Fuente: Sistema Integral de Administración.

A continuación se presentan las cuatro cargas de trabajo de los operadores del área de UDAS 1, los cuales tienen las mismas funciones pero las realizan en diferentes tiempos **ver tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.**

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE ACTIVIDADES Y CARGA DE TRABAJO			
AREA: UDAS 1	FECHA:	02/01/2014	
CATEGORIA: Operador de 2a. Ptas. Fza. S.A. (CDA)	JORNADA:	1	
CLASIFICACION: 18.58.34	HORARIO:	8 am - 4 pm	
ACTIVIDAD	DURACION (Tiempo min.)	FRECUENCIA	PERIODICIDAD
1.- RECIBE LA GUARDIA, JUNTO CON UN INFORME OPERACIONAL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA EN LA GUARDIA ANTERIOR.	10	1	365
2.- TOMA DE LECTURA DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS UNIDADES CATIONICAS DE FLUJO DE CATIONES Y LECHO MIXTO, NIVELES DE TANQUE DE ACIDO Y SOSA.	2	8	365
3.- REALIZA RECORRIDO PARA TOMA DE MUESTRA DE LAS UNIDADES QUE SE ENCUENTRAN OPERANDO, SE TOMAN TRES MUESTRAS UNA POR UNIDAD ANALIZAR EL NIVEL DEL AGUA.	5	8	365
4.- PRUEBA DE ANALISIS DEL AGUA, LA MUESTRA TOMADA SE LLEVA A UN LABORATORIO INSTALADO EN SU LUGAR DE TRABAJO PARA REALIZAR EL ANALISIS.	10	8	365
5.- INICIO DE JORNADA, EN LA CUAL LE REALIZAN UN INFORME OPERACIONAL A EL SUPERVISOR DE LA PLANTA, DETALLANDO EL INFORME RECIBIDO DE LA GUARDIA ANTERIOR.	20	1	365
6.- TOMA DE LECTURA DE LOS NIVELES DE TANQUES (8 TANQUES).	5	4	365
7.- INICIO DE RETROLAVADO FUERTE, ESTE SE REALIZA CUANDO ES HORA DE REALIZAR LA REGENERACION A UNA DE LAS UNIDADES (IONICA, CATIONICA Ó LECHO MIXTO).	20	1	365
8.- INICIO DE RETROLAVADO DEBIL.	20	1	365
9.- ACENTAMIENTO, ESTO SE REALIZA PARA LA RESINA.	5	1	365
10.- INICIO DE REGENERACION, DESPUES DE HABER REALIZADO LOS RETROLAVADO SE COMIENZA LA REGENERACION PARA INYECTAR ACIDO A LA RESINA.	90	1	365
11.- DESPLAZAMIENTO, SACA LA BOMBA DE LA REGENERACIÓN CUANDO EL NIVEL DEL ACIDO (2.0) ES LO SUFICIENTE PARA MANTENER LA RESINA VIVA Y CONTINUA REALIZANDO SU TRABAJO CON EL AGUA.	20	1	365
12.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO DEBIL, SE REALIZA DESPUES DE LA REGENERACION.	10	1	365
13.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO FUERTE.	10	1	365
14.- TOMA DE MUESTRA DEL CONDENSADO ACEITOSO PARA QUE TENGA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA.	5	4	365
15.- LIMPIEZA DEL CUARTO DE CONTROL, ESTO SE REALIZA ANTES DE TERMINAR LA JORNADA DE TRABAJO PARA ENTREGAR A LA SIGUIENTE GUARDIA	19	1	365
16.- TOMAR LECTURA DE EQUIPOS DE PRESION DE LAS DESCARGAS DE LAS BOMBAS	10	4	365
17.- VERIFICACION DE PRESION Y VACIO DE DESGASIFICADORES, CABEZAL DE VAPOR, PRESIÓN DE VAPOR DE MEDIA. VACIO DE DESGASIFICADOR V-112 (A,B,C).	5	4	365
18.- TOMA DE PRESION DE AIRE DE INSTRUMENTOS (OPERACIÓN Y COLCHON)	5	2	365
19.- ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO	10	1	365

Tabla 4.2 Actividades correspondientes a el operador 1 del área de UDAS 1

Fuente: (Elaboración propia)

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE ACTIVIDADES Y CARGA DE TRABAJO			
AREA: UDAS 1	FECHA:	02/01/2014	
CATEGORIA: Operador de 2a. Ptas. Fza. S.A. (CDA)	JORNADA:	1	
CLASIFICACION: 18.58.34	HORARIO:	8 am - 4 pm	
ACTIVIDAD	DURACION (Tiempo min.)	FRECUENCIA	PERIODICIDAD
1.- RECIBE LA GUARDIA, JUNTO CON UN INFORME OPERACIONAL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA EN LA GUARDIA ANTERIOR.	10	1	365
2.- TOMA DE LECTURA DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS UNIDADES CATIONICAS DE FLUJO DE CATIONES Y LECHO MIXTO, NIVELES DE TANQUE DE ACIDO Y SOSA.	5	8	365
3.- REALIZA RECORRIDO PARA TOMA DE MUESTRA DE LAS UNIDADES QUE SE ENCUENTRAN OPERANDO, SE TOMAN TRES MUESTRAS UNA POR UNIDAD ANALIZAR EL NIVEL DEL AGUA.	5	8	365
4.- PRUEBA DE ANALISIS DEL AGUA, LA MUESTRA TOMADA SE LLEVA A UN LABORATORIO INSTALADO EN SU LUGAR DE TRABAJO PARA REALIZAR EL ANALISIS.	10	8	365
5.- INICIO DE JORNADA, EN LA CUAL LE REALIZAN UN INFORME OPERACIONAL A EL SUPERVISOR DE LA PLANTA, DETALLADANDO EL INFORME RECIBIDO DE LA GUARDIA ANTERIOR.	20	1	365
6.- TOMA DE LECTURA DE LOS NIVELES DE TANQUES (8 TANQUES).	6	4	365
7.- INICIO DE RETROLAVADO FUERTE, ESTE SE REALIZA CUANDO ES HORA DE REALIZAR LA REGENERACION A UNA DE LAS UNIDADES (IONICA, CATIONICA Ó LECHO MIXTO).	20	1	365
8.- INICIO DE RETROLAVADO DEBIL.	20	1	365
9.- ACENTAMIENTO, ESTO SE REALIZA PARA LA RESINA.	5	1	365
10.- INICIO DE REGENERACION, DESPUES DE HABER REALIZADO LOS RETROLAVADO SE COMIENZA LA REGENERACION PARA INYECTAR ACIDO A LA RESINA.	90	1	365
11.- DESPLAZAMIENTO, SACA LA BOMBA DE LA REGENERACIÓN CUANDO EL NIVEL DEL ACIDO (2.0) ES LO SUFICIENTE PARA MANTENER LA RESINA VIVA Y CONTINUA REALIZANDO SU TRABAJO CON EL AGUA.	25	1	365
12.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO DEBIL, SE REALIZA DESPUES DE LA REGENERACION.	10	1	365
13.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO FUERTE.	10	1	365
14.- TOMA DE MUESTRA DEL CONDENSADO ACEITOSO PARA QUE TENGA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA.	5	4	365
15.- LIMPIEZA DEL CUARTO DE CONTROL, ESTO SE REALIZA ANTES DE TERMINAR LA JORNADA DE TRABAJO PARA ENTREGAR A LA SIGUIENTE GUARDIA	5	1	365
16.- TOMAR LECTURA DE EQUIPOS DE PRESION DE LAS DESCARGAS DE LAS BOMBAS	5	4	365
17.- VERIFICACION DE PRESION Y VACIO DE DESGASIFICADORES, CABEZAL DE VAPOR, PRESIÓN DE VAPOR DE MEDIA. VACIO DE DESGASIFICADOR V-112 (A,B,C).	6	4	365
18.- TOMA DE PRESION DE AIRE DE INSTRUMENTOS (OPERACIÓN Y COLCHON)	5	2	365
19.- ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO	5	1	365

Tabla 4.3 Actividades correspondientes a el operador 2 del área de UDAS 1

Fuente: (Elaboración propia)

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE ACTIVIDADES Y CARGA DE TRABAJO			
AREA: UDAS 1	FECHA:	02/01/2014	
CATEGORIA: Operador de 2a. Ptas. Fza. S.A. (CDA)	JORNADA:	1	
CLASIFICACION: 18.58.34	HORARIO:	8 am - 4 pm	
ACTIVIDAD	DURACION (Tiempo min.)	FRECUENCIA	PERIODICIDAD
1.- RECIBE LA GUARDIA, JUNTO CON UN INFORME OPERACIONAL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA EN LA GUARDIA ANTERIOR.	10	1	365
2.- TOMA DE LECTURA DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS UNIDADES CATIONICAS DE FLUJO DE CATIONES Y LECHO MIXTO, NIVELES DE TANQUE DE ACIDO Y SOSA.	6	8	365
3.- REALIZA RECORRIDO PARA TOMA DE MUESTRA DE LAS UNIDADES QUE SE ENCUENTRAN OPERANDO, SE TOMAN TRES MUESTRAS UNA POR UNIDAD ANALIZAR EL NIVEL DEL AGUA.	5	8	365
4.- PRUEBA DE ANALISIS DEL AGUA, LA MUESTRA TOMADA SE LLEVA A UN LABORATORIO INSTALADO EN SU LUGAR DE TRABAJO PARA REALIZAR EL ANALISIS.	5	8	365
5.- INICIO DE JORNADA, EN LA CUAL LE REALIZAN UN INFORME OPERACIONAL A EL SUPERVISOR DE LA PLANTA, DETALLADANDO EL INFORME RECIBIDO DE LA GUARDIA ANTERIOR.	20	1	365
6.- TOMA DE LECTURA DE LOS NIVELES DE TANQUES (8 TANQUES).	5	4	365
7.- INICIO DE RETROLAVADO FUERTE, ESTE SE REALIZA CUANDO ES HORA DE REALIZAR LA REGENERACION A UNA DE LAS UNIDADES (IONICA, CATIONICA Ó LECHO MIXTO).	20	1	365
8.- INICIO DE RETROLAVADO DEBIL.	20	1	365
9.- ACENTAMIENTO, ESTO SE REALIZA PARA LA RESINA.	5	1	365
10.- INICIO DE REGENERACION, DESPUES DE HABER REALIZADO LOS RETROLAVADO SE COMIENZA LA REGENERACION PARA INYECTAR ACIDO A LA RESINA.	90	1	365
11.- DESPLAZAMIENTO, SACA LA BOMBA DE LA REGENERACIÓN CUANDO EL NIVEL DEL ACIDO (2.0) ES LO SUFICIENTE PARA MANTENER LA RESINA VIVA Y CONTINUA REALIZANDO SU TRABAJO CON EL AGUA.	20	1	365
12.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO DEBIL, SE REALIZA DESPUES DE LA REGENERACION.	10	1	365
13.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO FUERTE.	10	1	365
14.- TOMA DE MUESTRA DEL CONDENSADO ACEITOSO PARA QUE TENGA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA.	8	4	365
15.- LIMPIEZA DEL CUARTO DE CONTROL, ESTO SE REALIZA ANTES DE TERMINAR LA JORNADA DE TRABAJO PARA ENTREGAR A LA SIGUIENTE GUARDIA	15	1	365
16.- TOMAR LECTURA DE EQUIPOS DE PRESION DE LAS DESCARGAS DE LAS BOMBAS	8	4	365
17.- VERIFICACION DE PRESION Y VACIO DE DESGASIFICADORES, CABEZAL DE VAPOR, PRESIÓN DE VAPOR DE MEDIA. VACIO DE DESGASIFICADOR V-112 (A,B,C).	8	4	365
18.- TOMA DE PRESION DE AIRE DE INSTRUMENTOS (OPERACIÓN Y COLCHON)	5	2	365
19.- ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO	8	1	365

Tabla 4.4 Actividades correspondientes a el operador 3 del área de UDAS 1

Fuente: (Elaboración propia)

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE ACTIVIDADES Y CARGA DE TRABAJO			
AREA: UDAS 1	FECHA:	02/01/2014	
CATEGORIA: Operador de 2a. Ptas. Fza. S.A. (CDA)	JORNADA:	1	
CLASIFICACION: 18.58.34	HORARIO:	8 am - 4 pm	
ACTIVIDAD	DURACION (Tiempo min.)	FRECUENCIA	PERIODICIDAD
1.- RECIBE LA GUARDIA, JUNTO CON UN INFORME OPERACIONAL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA EN LA GUARDIA ANTERIOR.	8	1	365
2.- TOMA DE LECTURA DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS UNIDADES CATIONICAS DE FLUJO DE CATIONES Y LECHO MIXTO, NIVELES DE TANQUE DE ACIDO Y SOSA.	5	8	365
3.- REALIZA RECORRIDO PARA TOMA DE MUESTRA DE LAS UNIDADES QUE SE ENCUENTRAN OPERANDO, SE TOMAN TRES MUESTRAS UNA POR UNIDAD ANALIZAR EL NIVEL DEL AGUA.	8	8	365
4.- PRUEBA DE ANALISIS DEL AGUA, LA MUESTRA TOMADA SE LLEVA A UN LABORATORIO INSTALADO EN SU LUGAR DE TRABAJO PARA REALIZAR EL ANALISIS.	5	8	365
5.- INICIO DE JORNADA, EN LA CUAL LE REALIZAN UN INFORME OPERACIONAL A EL SUPERVISOR DE LA PLANTA, DETALLANDO EL INFORME RECIBIDO DE LA GUARDIA ANTERIOR.	15	1	365
6.- TOMA DE LECTURA DE LOS NIVELES DE TANQUES (8 TANQUES).	5	4	365
7.- INICIO DE RETROLAVADO FUERTE, ESTE SE REALIZA CUANDO ES HORA DE REALIZAR LA REGENERACION A UNA DE LAS UNIDADES (IONICA, CATIONICA Ó LECHO MIXTO).	20	1	365
8.- INICIO DE RETROLAVADO DEBIL.	20	1	365
9.- ACENTAMIENTO, ESTO SE REALIZA PARA LA RESINA.	5	1	365
10.- INICIO DE REGENERACION, DESPUES DE HABER REALIZADO LOS RETROLAVADO SE COMIENZA LA REGENERACION PARA INYECTAR ACIDO A LA RESINA.	90	1	365
11.- DESPLAZAMIENTO, SACA LA BOMBA DE LA REGENERACIÓN CUANDO EL NIVEL DEL ACIDO (2.0) ES LO SUFICIENTE PARA MANTENER LA RESINA VIVA Y CONTINUA REALIZANDO SU TRABAJO CON EL AGUA.	20	1	365
12.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO DEBIL, SE REALIZA DESPUES DE LA REGENERACION.	10	1	365
13.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO FUERTE.	10	1	365
14.- TOMA DE MUESTRA DEL CONDENSADO ACEITOSO PARA QUE TENGA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA.	5	4	365
15.- LIMPIEZA DEL CUARTO DE CONTROL, ESTO SE REALIZA ANTES DE TERMINAR LA JORNADA DE TRABAJO PARA ENTREGAR A LA SIGUIENTE GUARDIA	19	1	365
16.- TOMAR LECTURA DE EQUIPOS DE PRESION DE LAS DESCARGAS DE LAS BOMBAS	10	4	365
17.- VERIFICACION DE PRESION Y VACIO DE DESGASIFICADORES, CABEZAL DE VAPOR, PRESIÓN DE VAPOR DE MEDIA. VACIO DE DESGASIFICADOR V-112 (A,B,C).	5	4	365
18.- TOMA DE PRESION DE AIRE DE INSTRUMENTOS (OPERACIÓN Y COLCHON)	5	2	365
19.- ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO	10	1	365

Tabla 4.5 Actividades correspondientes a el operador 4 del área de UDAS 1

Fuente: (Elaboración propia)

4.3 Resultados del estudio de movimientos y tiempos

Una vez realizado el estudio de movimientos y tiempos se procede a hacer el análisis de los resultados arrojados por el mismo a través de las hojas de registro de tiempos, todos los tiempos se calculan con las hojas de registro.

Observamos en el trabajo que realiza el operador encargado de manipular las pantallas del nuevo sistema implementado, que este se encuentra con una carga de trabajo excedida, en comparación al puesto que tiene pues su categoría es Operador de 2ª. Ptas. Fza. S.A. (18.58.34) y lo que marca su reglamento de trabajo realiza un trabajo de mayor categoría y por lo tanto un sueldo superior al que preside en este momento.

Se realizó la comparación con el encargado de Operar las pantallas del sistema que se implementó y el cual se encuentra operando en la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDAS 2) y encontramos que tienen la misma función con la diferencia que este Operador tiene una clasificación de Operador Especialista Ptas. De Fza. S.A (26.58.34), calculando el sueldo de cada uno de ellos mediante la tabla de costeo **tabla 4.6** se encuentra una diferencia de sueldo entre ambos de \$7,354.00, este es uno de los principales problemas de desmotivación por parte del Operador del área de UDAS 1.

PLAZAS	NIVEL	JOR	REG	DIAS	SUELDOS, SALARIOS Y PRESTACIONES	GASTOS DE PREVISION SOCIAL PAGADOS AL PERSONAL	INCENTIVOS Y COMPENSACIONES AL PERSONAL	REGLON DEL GASTO DIVERSOS	TOTAL
					201 / 301	234 / 332	239 / 333		
1	26	2	S	28	15,243.32	18,370.15	2,345.13	3,126.83	39,085.42
1					15,243	18,370	2,345	3,127	35,959

Tabla 4.6: Tabla de costeo con nuevo reglón actualizado

Fuente: Dpto. de Área de Operación de Integración

Respecto a los cuatro Operadores de 2ª. Ptas. Fza. S.A, encontramos que tienen pérdidas de tiempo debido a que las instalaciones ya se encuentran un tanto deteriorada y que mientras realizan su recorrido de rutina se encuentran y comienzan a platicar, existen movimientos que realizan por separados cuando pueden realizarlos simultáneamente, los operadores requieren ser vigilados ya que se toman largos tiempos en horas de comida o al momento de realizar su inicio de jornada los cuales se encuentran en su reglamento de trabajo pero con un tiempo específico y se toman más del tiempo requerido.

Capítulo 5

Propuestas de mejoras

5.1 Propuestas de mejoras

A partir de todos los aspectos evaluados durante el estudio de movimientos y tiempos se propone lo siguiente:

1. Para ayudar a solucionar el problema de desmotivación y el poco interés para realizar su trabajo que surge por parte del operador de pantallas de la Unidad Desmineralizadora de Agua (UDA 1), se propone su reclasificación ahora pasando del puesto de Operador de 2^a. Ptas. Fza. S.A (CDA) a Operador Especialista Ptas. Fza. S.A (CDA).

Así mismo el sueldo del operador de pantallas de UDAS 1 incrementara en un 18.85%.

2. Para ayudar a solucionar los problemas que surgen con el contratiempo debido a que las instalaciones se encuentra deterioradas, se le propone a la refinería Ing. Antonio Dovalí Jaime, dar mantenimiento a estas instalaciones con un periodo determinado, ya que son las encargas de abastecer los servicios principales a la Refinería se solicita que se realicen cada 3 meses.
3. Dar capacitación adecuada a cada uno de los trabajadores de cómo manejar los equipos para así evitar el mal uso de ellos.
4. Realizar inspección rutinaria por su superior a las horas de inicio de jornada y de comida, para así tomen el tiempo que solo les indica su reglamento de labores y no más.
5. Ayudar a solucionar problemas de desplazamientos, pues se pueden realizar simultáneamente mientras se encuentran operando cada uno de los equipos como por ejemplo los tanques (A BC), las fosas de neutralización, las calderas, los turbogeneradores y así evitar movimientos y pérdidas de tiempo.
6. Se propone la optimización de los diagramas de flujo de proceso, eliminando las actividades innecesarias con las propuestas anteriores.
7. Se propone realizar un estudio de movimientos y tiempos posterior a la aplicación de las propuestas de mejora para comparar los resultados y

apreciar algún otro aspecto no contemplado en el primer estudio, a fin de mejorar cada vez más el proceso de producción.

5.2 Diagrama de recorrido propuesto

En el diagrama de recorrido analizado, logramos identificar movimientos que se hacen en diferentes tiempos, los cuales pueden realizarse simultáneamente, así los tiempos empleados pueden mejorar y los servicios que brindan las áreas de UDAS 1 pueden ser más eficientes, el diagrama de recorrido propuesto en este proyecto es el siguiente. **Ver diagrama 5.1**

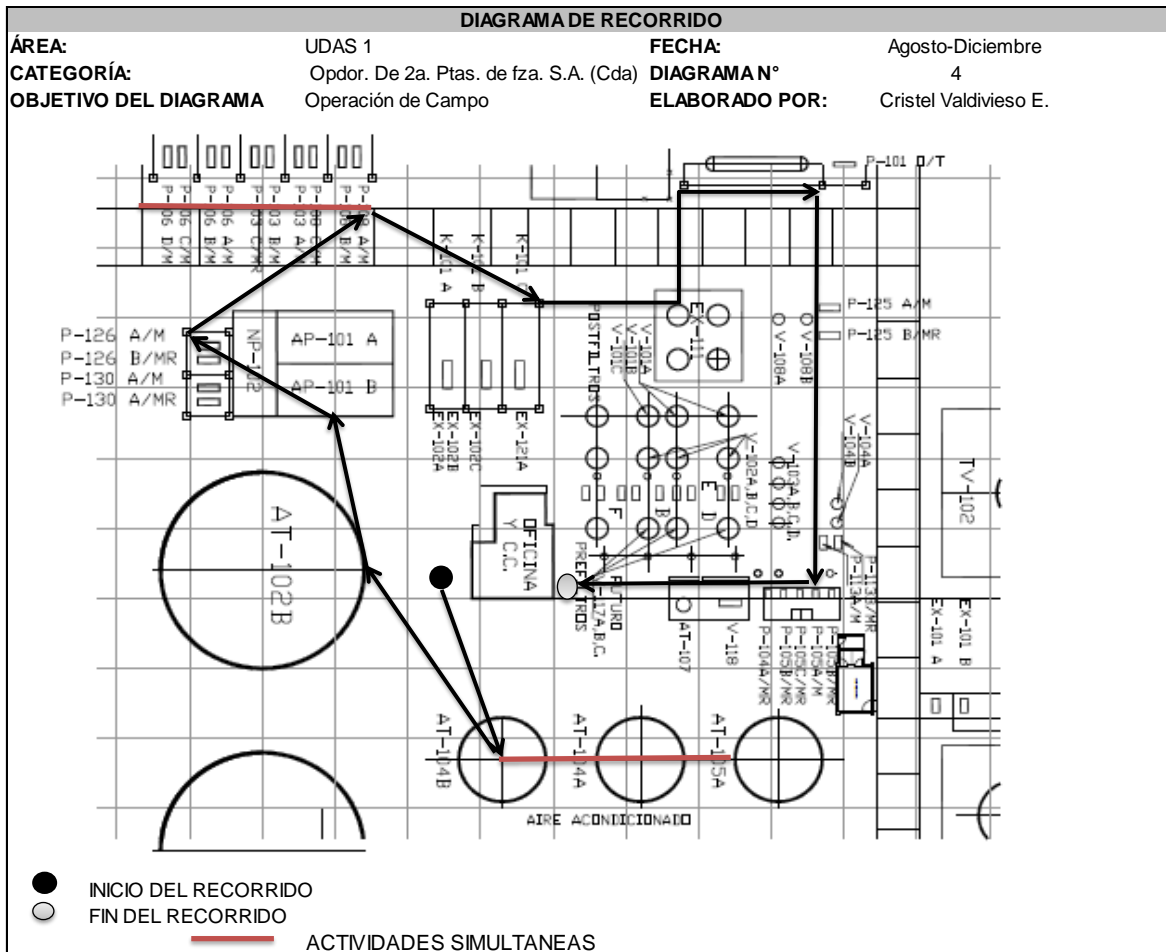


Diagrama 5.1: Recorrido propuesto para los operadores de campo del área de UDAS 1

Fuente: Sistema Integral de Administración.

Se realizó un análisis en el cual mediante las pantallas se pueden programar los tanques y los turbogeneradores para realizar la toma de lecturas y así el operador de campo evite pasar por cada uno de ellos y se dirige exclusivamente en el que esta la pantalla instalada y toma la lectura de los tres tanques y los turbogeneradores.

Capítulo 6

Resultados

6.1 Resultados del Nuevo Estudio de Movimientos y Tiempos

Una vez realizado el nuevo estudio se procede a analizar los resultados obtenidos, se logra ver que al mejorar el puesto del operador de pantallas de UDAS 1 el cual es un ascenso de categoría ya que realizando este trabajo percibía un sueldo inferior al operador de pantallas de UDAS 2, y se analizó que ambos operadores realizan el mismo trabajo.

Gracias al ascenso del operador de pantallas de UDAS 1, mejoro su nivel de trabajo y con esto presento una motivación al realizarlo, una mayor calidad en el suministro en los servicios para la desmineralización del agua y sobre todo la una buena operación de pantallas en la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”

Conforme al diagrama de recorrido propuesto para los cuatro operadores de campo y tomando las nuevas consideraciones se tomó una nueva carga de trabajo en la cual encontramos mejoras considerables para la empresa, pues se logró realizar actividades simultáneas como lo son:

- La toma de lectura de entrada y salida de unidades catiónicas de flujo de cationes y lecho mixto, niveles de tanque de ácido y sosa, esta toma de lectura se realizan una vez por hora y son tres tanques se lograron sincronizar mediante las pantallas de operación se realiza ahora en un solo tanque por hora, anteriormente se realizaba la lectura en 10 minutos pero ahora se hace en 3.5 min, ahí hubo una mejora de 6.5 min. Por hora lo que corresponde a aproximadamente 52 minutos por jornada de trabajo.
- Lo mismo se realizó con la prueba de análisis del agua, esta de la misma manera se realiza para los tres tanques de neutralización al sincronizarlos mediante las pantallas se toma la muestra en un solo tanque, así se logró una mejora de tiempo de que antes se realizaba en 6 minutos ahora es en 2 minutos por hora lo cual corresponde a 48 minutos.
- La muestra que es tomada se tiene que llevar a un laboratorio que está instalado en el área de trabajo, esta se realiza en 5 minutos por hora así que el tiempo que se logró mejorar en la prueba de análisis es empleado para esta actividad.
- La neutralización de las fosas, se logra incluir con los tiempos que se mejoran, la cual antes era un poco pesada pues se tenía que realizar

durante la regeneración y esto provocaba una distracción por parte del operador pues tenía que estar pendiente de dos operaciones a la vez

- Al observar que hubo mejora de tiempos se incluyen actividades que antes los operadores de campo realizaban después de su jornada de trabajo pues forman parte de su reglamento de labores como son: la limpieza del área de trabajo en campo y la limpieza del cuarto de control, esto se debe realizar antes de terminar la jornada de trabajo para así entregar a la siguiente guardia.

Considerando el tiempo de la regeneración el cual es bastante se consideró que mientras se realiza y el operador está en espera que termine, realice actividades de baja importancia como lo es la limpieza del campo de trabajo, neutralización de fosas y limpieza del cuarto de control, ya que la limpieza del sitio de trabajo es parte de su reglamento laboral.

La nueva carga de trabajo quedo de la siguiente manera. **Ver tabla 6.1**

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE ACTIVIDADES Y CARGA DE TRABAJO			
AREA: UDAS 1	FECHA:	20/01/2014	
CATEGORIA: Operador de 2a. Ptas. Fza. S.A. (CDA)	JORNADA:	1	
CLASIFICACION: 18.58.34	HORARIO:	8 am - 4 pm	
ACTIVIDAD	DURACION (Tiempo min.)	FRECUENCIA	PERIODICIDAD
1.- RECIBE LA GARDIA, JUNTO CON UN INFORME OPERACIONAL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA EN LA GUARDIA ANTERIOR.	5	1	365
2.-TOMA DE LECTURA DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS UNIDADES CATIONICAS DE FLUJO DE CATIONES Y LECHO MIXTO, NIVELES DE TANQUE DE ACIDO Y SOSA.	3.5	8	365
3.-REALIZA RECORRIDO PARA TOMA DE MUESTRA DE LAS UNIDADES QUE SE ENCUENTRAN OPERANDO, SE TOMAN TRES MUESTRAS UNA POR UNIDAD ANALIZAR EL NIVEL DEL AGUA.	5	8	365
4.- PRUEBA DE ANALISIS DEL AGUA, LA MUESTRA TOMADA SE LLEVA A UN LABORATORIO INSTALADO EN SU LUGAR DE TRABAJO PARA REALIZAR EL ANALISIS.	2	8	365
5.-TOMA DE MUESTRA EN EL LABORATORIO	5	8	365
6.- INICIO DE JORNADA, EN LA CUAL LE REALIZAN UN INFORME OPERACIONAL A EL SUPERVISOR DE LA PLANTA, DETALLADANDO EL INFORME RECIBIDO DE LA GUARDIA ANTERIOR.	20	1	365
7.-TOMA DE LECTURA DE LOS NIVELES DE TANQUES (8 TANQUES).	5	4	365
8.- INICIO DE RETROLAVADO FUERTE, ESTE SE REALIZA CUANDO ES HORA DE REALIZAR LA REGENERACION A UNA DE LAS UNIDADES (IONICA, CATIONICA Ó LECHO MIXTO).	20	1	365
9.- INICIO DE RETROLAVADO DEBIL.	20	1	365
10.- ACENTAMIENTO, ESTO SE REALIZA PARA LA RESINA.	5	1	365
11.- INICIO DE REGENERACION, DESPUES DE HABER REALIZADO LOS RETROLAVADO SE COMIENZA LA REGENERACION PARA INYECTAR ACIDO A LA RESINA.	90	1	365
12.-DESPLAZAMIENTO, SACA LA BOMBA DE LA REGENERACIÓN CUANDO EL NIVEL DEL ACIDO (2.0) ES LO SUFICIENTE PARA MANTENER LA RESINA VIVA Y CONTINUA REALIZANDO SU TRABAJO CON EL AGUA.	20	1	365
13.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO DEBIL, SE REALIZA DESPUES DE LA REGENERACION.	10	1	365
14.- INICIA EL 2do. RETROLAVADO FUERTE.	10	1	365
15.- TOMA DE MUESTRA DEL CONDENSADO ACEITOSO PARA QUE TENGA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA.	5	4	365
16.- TOMAR LECTURA DE EQUIPOS DE PRESION DE LAS DESCARGAS DE LAS BOMBAS	10	4	365
17.- VERIFICACION DE PRESION Y VACIO DE DESGASIFICADORES, CABEZAL DE VAPOR, PRESIÓN DE VAPOR DE MEDIA. VACIO DE DESGASIFICADOR V-112 (A,B,C).	5	4	365
18.- TOMA DE PRESION DE AIRE DE INSTRUMENTOS (OPERACIÓN Y COLCHON)	5	2	365
19.- ENTREGA DE EQUIPOS A MANTENIMIENTO	10	1	365
20.-NEUTRALIZAR FOSAS	15	1	365
21.-LIMPIEZA DEL CUARTO DE CONTROL, ESTO SE REALIZA ANTES DE TERMINAR LA JORNADA DE TRABAJO PARA ENTREGAR A LA SIGUEINTE GUARDIA	10	1	365
22.-LIMPIEZA DEL ÁREA (CAMPO)	10	1	365

Tabla 6.1 Actividades correspondientes al operador de campo del área de UDAS 1

Fuente: (Elaboración propia)

Capítulo 7

Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

La distribución que se hizo para el campo de trabajo de los operadores de UDAS 1, con todos los requisitos que procede para la realización de su trabajo, espacios adecuados para el desarrollo de sus actividades.

Con ayuda de los trabajadores, se fue diseñando el nuevo sitio de trabajo bajo las especificaciones de cada una de sus labores en el área de UDAS 1.

Para conocer el espacio requerido para el área de UDAS 1 de la Refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, se hizo un listado de los equipos, herramientas, utensilios, espacios de trabajo y otros accesorios que se requieren para que el área de UDAS 1, pueda operar adecuadamente y sobretodo suministrar los servicios principales a las instalaciones de la Refinería.

No solo se realizó el análisis para el campo de trabajo de los operadores y se presentaron mejorar al realizar actividades simultáneas como son:

- Las tomas de lecturas de los tanques para los cationes, aniones y lechos mixtos.
- Las pruebas de análisis del agua.
- Las pruebas de laboratorio.
- La neutralización de fosas.

También se le dio importancia cuarto de control, pues es donde toman su tiempo de descanso, reciben las guardias, realizan su inicio de jornada, toman el tiempo para la comida, es por ello que consideramos importante este sitio, pues en nuestra distribución se muestra que forma parte del recorrido que realiza el trabajador.

Así logramos incluir en su carga de trabajo la limpieza del área de trabajo el cual corresponde en campo, como también en el cuarto de control que como ya se menciono es parte de su sitio de trabajo.

Al contar con una adecuada distribución en los desplazamientos de los trabajadores y una mejora en sus tiempos de trabajo, al igual que tener a un operador de pantalla satisfecho con carga de trabajo y sueldo, garantizamos una mejora en el área de UDAS 1 y una mejor producción de servicios principales para la refinería es ahí donde evitamos el mal abastecimiento de agua y energía que había estado surgiendo en los últimos meses debido a la mala distribución de la planta y la mala comunicación que existía con los trabajadores del área de UDAS

2, pues estos no lograban ponerse de acuerdo para realizar sus actividades combinadas

7.2 Recomendaciones

Las áreas de UDAS (1 y 2), son de vital importancia para lo que es la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, pues estas forman parte de lo que es la Superintendencia de Fuerza y Servicios Principales la cual es la encargada de suministrar los servicios principales a las plantas e instalaciones de la refinería, dentro de especificación, en forma confiable, eficiente, oportuna y rentable, a fin de coadyuvar al cumplimiento de los programas de producción establecidos, de acuerdo con la normatividad en los aspectos de seguridad industrial y protección ambiental.

Es por ello que generamos las siguientes recomendaciones:

- Elaborar un calendario en donde se programe el mantenimiento de los equipos que se usan dentro de la planta, ya que al no dar mantenimiento a los equipos estos se deterioran más rápido y llegar a descomponerse antes de tiempo.
- Programar capacitaciones para el personal tanto operarios como administrativo, para conocer nuevas técnicas o normas vigentes para el manejo de equipos y pantallas.
- Mantener los procedimientos actualizados que permitan la operación confiable y estable de las áreas de UDAS.
- Procurar la optimización de los procesos de generación de vapor, energía eléctrica, aire comprimido y agua, a través del abatimiento de los costos de producción.
- Mantener el suministro de energía eléctrica, aire comprimido, vapor y agua, operando las instalaciones en su capacidad de diseño.
- Pugnar por una instalación flexible, confiable, segura y eficiente, promoviendo los estudios necesarios que determinen lo conducente.

Bibliografías

1. Niebel, Benjamín (1996). *“Ingeniería Industrial, Estudio de Tiempos y Movimientos”*. Alfa Omega.
2. E. Mundel, Marvin (1975). *“Estudio de Movimientos y Tiempos”*. España Continental S.A.
3. M. Barnes, Ralph. (1979). *“Estudio de Movimientos y Tiempos”*. Madrid, España. Aguilar.
4. V. Krick, Edward (1982). *“Ingeniería de Métodos”*. México Limusa.
5. Chiavenato, Adalberto (2000). *“Introducción a la Teoría General de la Administración”*. Mc Graw Hill.
6. Garcia Criollo, Roberto (2000). *“Estudio del Trabajo, Medición del Trabajo”*. México Mc Graw Hill.
7. E. Meyers, Fred (2000). *“Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil”*. Prentice Hall, 2da. Edición.