

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS**

### **ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN**

#### **PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**MARIA EUGENIA BAÑO GUZMÁN**

**[www.maru-30@hotmail.com](mailto:www.maru-30@hotmail.com)**

**DIRECTOR: ING. MONAR MONAR WILLAN LEOPOLDO**

**[william.monar@epn.edu.ec](mailto:william.monar@epn.edu.ec)**

**Quito, Marzo, 2014**

## DECLARACIÓN

Yo **MARÍA EUGENIA BAÑO GUZMÁN**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Ma. Eugenia Baño G.

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por María Eugenia Baño Guzmán, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Willan Monar**

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por mantener a mi familia junto a mí en todo momento y tener todos los días la oportunidad de disfrutar de su amor y apoyo incondicional en todas mis alegrías y derrotas.

A mis padres por ser mi apoyo, mi pilar mi razón de ser y dar lo mejor de mí.

A mis profesores por la enseñanza impartida, su paciencia y su amistad. En especial a mi tutor el Ing. Willan Monar que a más de ser un director de tesis supo ser un amigo.

A mis amigos y compañeros de la ESFOT y SEDEMI, por los buenos momentos compartidos durante nuestras largas horas de estudio y hoy de trabajo que han sido placenteras gracias a su presencia.

María Eugenia Baño Guzmán

## DEDICATORIA

Mi proyecto está dedicado a mis padres Rosario y Gonzalo que nunca han dejado de confiar en mí, que su amor y fe han hecho de mí, querer ser una mejor persona.

A mis hermanos Jorge, Fernanda y Julio que su amistad y apoyo han estado para mí y Dios permita que siempre sea así.

A mis amigos y compañeros de la ESFOT y SEDEMI, muchachos gracias por esa amistad sincera y por la oportunidad de conocerles.

María Eugenia Baño Guzmán

## CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>DEDICATORIA</b> .....	5
<b>CONTENIDO</b> .....	6
<b>RESUMEN</b> .....	12
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	13
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1    TEORÍA DEL MANTENIMIENTO.....	1
1.2    OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO.....	2
1.3    VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO.....	3
1.4    FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO.....	3
1.5    ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO .....	3
1.5.1    Mantenimiento Correctivo .....	4
1.5.1.1    Tipos de Mantenimiento Correctivo.....	5
1.5.1.2    Operaciones en el mantenimiento correctivo.....	5
1.5.2    Mantenimiento Preventivo .....	6
1.5.2.1    Tipos de mantenimiento preventivo.....	9
1.5.2.2    Importancia de implementar un sistema de mantenimiento preventivo como estrategia.....	10
1.5.3    Mantenimiento Predictivo .....	11
1.5.3.1    Técnicas predictivas de mantenimiento .....	12
1.5.4    Mantenimiento Cero Horas (Overhaul).....	14
1.5.5    Mantenimiento Productivo Total .....	14
1.5.6    Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM).....	15

<b>CAPÍTULO II</b> .....	17
<b>EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN</b> .....	17
2.1 TAREAS INICIALES. ....	17
2.2 INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTALACIONES. ....	17
2.3 DETERMINACIÓN DE ESTADO TÉCNICO DE LOS EQUIPOS. ....	21
2.4 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LOS EQUIPOS .....	23
2.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	27
2.6 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO APLICABLE EN TODAS LAS MÁQUINAS SOLDADORAS.....	27
2.6.1 Limpieza. ....	27
2.6.2 Eliminar las fuentes de contaminación. ....	28
2.6.3 Mejorar el acceso a todas las áreas que vayan a limpiarse. ....	28
<b>CAPÍTULO III</b> .....	29
<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN</b> .....	29
3.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN.....	29
3.2 FORMATOS PARA ORGANIZAR EL MANTENIMIENTO EN EL LABORATORIO.....	36
3.3 ACTIVIDADES APLICABLES EN TODAS LAS MÁQUINAS SOLDADORAS.....	37
3.3.1 Equipos, materiales y herramientas necesarias para los procedimientos.....	37
3.3.2 Inspección visual (AIV) .....	38
3.3.3 Protección eléctrica (descarga del condensador). (APE). ....	38
3.3.4 Limpieza (AL).....	39

3.4	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS MANUALES DE LOS EQUIPOS. ....	41
3.4.1	IDEALARC 250.....	41
3.4.1.1	Procedimientos para localización de averías. ....	42
3.4.2	IDEALARC CV 300.....	45
3.4.2.1	Mantenimiento general Idealarc CV 300. ....	45
3.4.2.2	Procedimiento de reemplazo de tarjeta de circuito impreso.....	46
3.4.2.3	Procedimientos de localización de averías en las tarjetas de circuito impreso.....	46
3.4.2.4	Tarjeta De Circuito Impreso Del Medidor. ....	47
3.4.2.5	Voltaje de salida.....	47
3.4.2.6	Operación de protección contra fallas.....	47
3.4.2.7	Revisión del circuito del filtro de transistores. ....	48
3.4.2.8	Revisión Del Control Remoto K857 (Opcional). ....	48
3.4.2.9	Procedimientos para la localización de averías. ....	48
3.4.2.10	Localización de averías en la máquina .....	49
3.4.3	INVERTEC V350-PRO .....	52
3.4.3.1	Mantenimiento de rutina de Invertec V350-Pro.....	53
3.4.3.2	Protección de Sobrecarga.....	53
3.4.3.3	Protección térmica. ....	53
3.4.4	MILLER XMT350 CC/CV .....	54
3.4.4.1	Mantenimiento Rutinario Miller XMT 300 CC .....	54
3.4.5	SMASHWELD 316 TOPFLEX .....	55
3.4.6	WIRE MATIC 255 .....	56
3.4.6.1	Mantenimiento General.....	57
3.4.6.2	Rodillos Impulsores Y Tubos Guía.....	57
3.4.6.3	Punta de contacto e instalación de tobera de gas.....	57

3.4.6.4	Tubos de antorcha y toberas.....	59
3.4.6.5	Limpieza de los cables.....	59
3.4.6.6	Remoción y reemplazo de la guía.....	60
3.4.6.7	Instrucciones de remoción, instalación y ajuste de la guía para la magnum 250L.....	60
3.4.6.8	Desensamble del mango de la antorcha.....	61
3.4.7	SQUARE WAVE TIG 255.....	62
3.4.7.1	Mantenimiento rutinario y periódico.....	62
3.4.7.2	Problemas de salida de voltaje.....	63
3.4.7.3	Problemas de funcionamiento Square Wave Tig 255.....	64
3.4.7.4	Problemas en el modo Tig.....	65
3.4.7.5	Problemas en la soldadura Tig.....	66
3.4.7.6	Problemas en la adherencia de la soldadura.....	68
3.4.8	MILLER DIALARC 250 AC.....	69
3.4.8.1	Mantenimiento general.....	69
<b>CAPÍTULO IV</b>	.....	<b>71</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	.....	<b>71</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	.....	<b>72</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	.....	<b>73</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>75</b>
<b>ANEXO 1: EVALUACIÓN DE ESTADO TÉCNICO DE LAS MÁQUINAS DEL LABORATORIO.</b>	.....	<b>76</b>
<b>ANEXO 2: ÁREAS IMPORTANTES PARA TOMAR EN CUENTA EN LA LIMPIEZA</b>	.....	<b>103</b>
<b>ANEXO 3: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA DAR DE BAJA UN EQUIPO</b>	.....	<b>105</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

Fig. 1.1 Ciclo Deming .....	7
Fig. 1.2 Pilares del TPM .....	14
Fig. 2.1 Codificación de la máquina .....	18
Fig. 2.2 Membrete de mantenimiento .....	18
Fig. 2.3 Ejemplo de análisis individual.....	25
Fig. 3.1 Vista general del laboratorio de soldadura .....	29
Fig. 3.2 Espacio del laboratorio mal utilizado .....	30
Fig. 3.3 Malas políticas de reciclaje.....	30
Fig. 3.4 Mala organización del espacio para la maquinaria.....	31
Fig. 3.5 Maquinaria que debe ser dada de baja .....	32
Fig. 3.6 Maquinaria descuidada por falta de mantenimiento .....	32
Fig. 3.7 Maquinaria obsoleta que ya no está en funcionamiento.....	33
Fig. 3.8 Mala organización de herramientas y repuestos .....	34
Fig. 3.9 Herramientas que deben ser dadas de baja.....	34
Fig. 3.10 Ausencia de algunas herramientas .....	35
Fig. 3.11 Formato de solicitud de repuestos y herramientas.....	37
Fig. 3.12 Formato para informe de mantenimiento.....	41
Fig. 3.13 Idealarc 250 (1980) .....	42
Fig. 3.14 Idealarc 250 (1990) .....	42
Fig. 3.15 Idealarc CV 300.....	45
Fig. 3.16 Invertec V350-PRO .....	53
Fig. 3.17 Miller XMT300 CC .....	54
Fig. 3.18 Smashweld 316 Topflex .....	56
Fig. 3.19 Wire matic 255 .....	56
Fig. 3.20 Instalación y ajuste de la guía .....	61
Fig. 3.21 Desensamble del mango de la antorcha .....	62
Fig. 3.22 Square Wave Tig 255.....	62
Fig. 3.23 Miller Dialarc 250 AC.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO II

Tabla 2.1 Levantamiento de datos de la maquinaria del laboratorio de soldadura de la EPN. ....	18
Tabla 2.2 Criterios para evaluar los equipos .....	23
Tabla 2.3 Servicios de mantenimiento .....	23
Tabla 2.4 Formato para evaluación de las máquinas.....	24
Tabla 2.5 Estado y nivel de reparación .....	26
Tabla 3.1 Aspectos organizacionales.....	31
Tabla 3.2 Análisis de la maquinaria.....	33
Tabla 3.3 Análisis de repuestos .....	35
Tabla 3.4 Tabla de control.....	40
Tabla 3.5 Localización de averías .....	43
Tabla 3.6 Códigos de error de la Idealarc CV 300 .....	48
Tabla 3.7 Localización de averías Idealarc CV300 .....	50
Tabla 3.8 Diámetros de toberas .....	58
Tabla 3.9 Accesorios y partes de reemplazo para la antorcha magnum 250L y ensamblajes de cable. ....	59
Tabla 3.10 Problemas de salida de voltaje Square Wave tig 255 .....	63
Tabla 3.11 Problemas de funcionamiento Square Wave Tig 255.....	65
Tabla 3.12 Problemas en el modo Tig.....	65
Tabla 3.13 Problemas en la soldadura Tig.....	66
Tabla 3.14 Problemas en la adherencia de la soldadura .....	68
Tabla 3.15 Problemas comunes en la Miller Dialarc 250 AC.....	69

## RESUMEN

Actualmente en la EPN y, con el fin de disponer del presupuesto necesario, se requiere que los laboratorios tanto de servicio como docentes, dispongan de un Manual de Mantenimiento en donde se encuentren todas las actividades, tareas, accesorios, repuestos, etc., con su requerimiento económico. Esto permitirá cada año realizar organizadamente las tareas de mantenimiento de las instalaciones de la EPN. Por tanto el alcance del presente proyecto de titulación es disponer de este manual y que cubra la gestión, planificación, descripción y presupuesto del mantenimiento industrial del Laboratorio de Soldadura de la EPN.

## PRESENTACIÓN

El presente proyecto de titulación está compuesto por cuatro capítulos, más anexos que corresponden al análisis y levantamiento de información sobre el mantenimiento del laboratorio de soldadura.

El capítulo 1 es sobre la ingeniería que estudia el mantenimiento y conservación de una instalación o una maquinaria su importancia, los distintos tipos de estrategias de mantenimiento y sus definiciones.

El capítulo 2 es acerca de la organización del mantenimiento, levantamiento de la información acerca del laboratorio y su aspecto organizacional, las distintas máquinas de soldadura para las prácticas pre profesionales que se tienen en el laboratorio y su estado técnico actual.

El capítulo 3 trata acerca de las actividades de mantenimiento, un análisis al aspecto organizacional del laboratorio, distintos formatos para las actividades de mantenimiento y sus máquinas.

El capítulo 4 muestra las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido una vez concluido la presente investigación, exponiendo algunas mejoras acerca del trabajo realizado.

Concluyendo se tiene los anexos donde constan los manuales del fabricante de las máquinas del laboratorio de soldadura, y un manual para dar de baja a un equipo.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como fin elaborar un manual de mantenimiento para el Laboratorio de soldadura de la EPN realizando una recopilación de información sobre las máquinas del laboratorio de soldadura de la EPN, a fin de dar un buen uso a los equipos que, aunque en su mayoría son antiguos son de gran ayuda a la institución; y que han servido para las prácticas de los distintos métodos de soldadura así como también interesar a los estudiantes por conservar un equipo antes de darlo de baja. El mantenimiento no solo compete a conservar una maquinaria, instalaciones en correcto funcionamiento operacional, también es un tema de seguridad para los estudiantes y docentes que ocupan el laboratorio para prácticas, ya que conservarlas en adecuado estado contribuye a un ambiente de trabajo más seguro; por tanto es necesario dar un uso adecuado y oportuno a las tareas de mantenimiento.

### 1.1 TEORÍA DEL MANTENIMIENTO.

“La Ingeniería de Mantenimiento comprende una serie de funciones de aplicación de procesos creativos, científico técnicos de planificación y gestión que permite alcanzar el mayor grado de confiabilidad en el desempeño de sus sistemas, máquinas, equipos, instalaciones e infraestructura de una empresa. Está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el operario ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área operativa”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> GARZÓN R., (2007), Sistema automatizado de mantenimiento centrado en la confiabilidad, Tesis, EPN.Quito. pag 2.

El mantenimiento es el conjunto de acciones realizadas en una organización que tienen por efecto preservar adecuadamente bienes físicos y humanos, sosteniendo el desempeño de una instalación en condiciones confiables, seguras, y respeto al medio ambiente; llegando a concienciar que para todo proceso industrial debe tener como meta emplear el capital en mantenimiento como inversión más no como pérdida, ya que si se da un trato adecuado y se asigna un presupuesto acorde a las necesidades de las instalaciones, maquinaria; las inversiones a futuro serán ahorros a evitar compra innecesaria de maquinaria nueva, adecuar nuevas instalaciones, entre otros.

El mantenimiento es la capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad; por tanto para que los trabajos de mantenimiento sean eficaces son necesarios los siguientes procesos: control, planeación del trabajo y distribución correcta de la fuerza humana, logrando así la eficiencia de los equipos, que se reduzcan costos en reparaciones y evitar tiempo de paro de los equipos de trabajo.

La labor de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el personal, si bien es cierto conservar un equipo y que funcione en óptimas condiciones es la finalidad, también la meta es la seguridad del personal operativo; brindar confianza y apoyo para su desempeño en la producción involucrando sobre la importancia de dar un buen uso y adecuado mantenimiento a la maquinaria con la que laboran.

## **1.2 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO.**

El mantenimiento, su organización e información debe estar enfocada a cumplir los siguientes objetivos: optimizar la disponibilidad del equipo productivo y los recursos humanos, ser amigable con el medio ambiente, disminuir los costos de mantenimiento, maximizar la vida útil de la máquina, evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre la maquinaria e instalaciones, disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar, eliminar para de máquinas, accidentes, incidentes

y aumentar la seguridad para las personas; además de conservar los bienes productivos en condiciones seguras de operación y balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro.

### **1.3 VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO.**

Realizar un adecuado mantenimiento a las maquinarias representa varios beneficios para empezar económicos ya que si se realiza una buena inversión en función de un proceso de mantenibilidad se puede llegar a obtener una alta rentabilidad de todos los equipos, integridad del personal, así como de las instalaciones prolongando su tiempo de utilidad con la menor inversión posible; de esta manera se evita paros en la producción conjuntamente con la seguridad física del personal y de la planta industrial.

### **1.4 FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO.<sup>2</sup>**

Básicamente la finalidad del mantenimiento es conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de Producción.

### **1.5 ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO<sup>3</sup>**

Son tipos de mantenimiento con características propias que se adoptan de acuerdo a las circunstancias encontradas o establecidas cuando se trata de realizar actividades de mantenimiento, estas son utilizadas casi en todas las plantas industriales y asignadas indistintamente de acuerdo a la organización, políticas y

---

<sup>2</sup> [http://www.pedic.com/mediawiki/index.php/Finalidad\\_del\\_Mantenimiento](http://www.pedic.com/mediawiki/index.php/Finalidad_del_Mantenimiento)

<sup>3</sup> VELASCO, L. (2009) Elaboración de un sistema de mantenimiento para su aplicación en los equipos hidráulicos de apoyo y maniobras en redes eléctricas aéreas de la E.E.Q.S.A, Tesis, EPN. Quito. Pag. 8

disponibilidad de recursos. Las principales estrategias de mantenimiento son: correctivo, preventivo, predictivo, cero horas y productivo total.

### **1.5.1 Mantenimiento Correctivo<sup>4</sup>**

Consiste en dejar a los equipos que operen sin ningún servicio o control del estado de los mismos, hasta que se produzca una falla en su funcionamiento, en la mayoría de las ocasiones llegando a parar la producción por fallas técnicas realizando las labores de reparación, en el momento que se crea más oportuno, según las condiciones de la empresa o del encargado del área de mantenimiento; una vez arreglado el problema o defecto, no se realizarán chequeos periódicos hasta que se presente otra anomalía. Esto es usual por: indiferencia o desconocimiento, falta de apoyo de la alta gerencia a la gestión de mantenimiento, desconocimiento o incapacidad por parte del personal encargado del mantenimiento, falta de justificación económica para los recursos a utilizar, demanda excesiva, temporal o permanente, de la capacidad productiva de la planta.

Este mantenimiento también es denominado mantenimiento reactivo, tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores, trae consigo las siguientes consecuencias: paradas no previstas en el proceso productivo; disminuyendo las horas operativas, afecta las cadenas productivas; es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados; por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado o no encontrarlos a tiempo en el mercado, y no se podrá hacer una planificación de producción ya que se desconoce el tiempo que estará el sistema fuera de operación.

---

<sup>4</sup> <http://www.monografias.com/trabajos13/opema/opema.shtml>

### **1.5.1.1 Tipos de Mantenimiento Correctivo<sup>5</sup>**

Se puede tomar en cuenta los siguientes tipos de mantenimiento correctivo y son: mantenimiento rutinario, que es la corrección de fallas que no afectan mucho a los sistemas y mantenimiento de emergencia, que se origina por las fallas de equipo, instalaciones; que requieren ser corregidos en plazo breve. Por idiosincrasia este tipo de mantenimiento es el más común.

### **1.5.1.2 Operaciones en el mantenimiento correctivo.**

Primero se deben realizar actividades inmediatas para lograr que el equipo vuelva a funcionar lo más pronto posible realizando una reparación rápida que, casi siempre no es duradera, ya que no soluciona la raíz del problema. Una vez concluida la reparación temporal se debe empezar en cuanto sea posible la toma de decisiones sobre correcciones definitivas que logren erradicar el problema.

Cuando existe un buen mantenimiento no debe haber fallas repetitivas que provoquen situaciones de emergencia pero si sale de la planificación de mantenimiento se debe actuar en cuanto sea posible, siempre se debe tener en cuenta cual es el estado de fiabilidad de la maquinaria antes de la planificación de la producción; lo importante es realizar una acción temporal que haga que la máquina inmediatamente funcione para que no existan paros en la producción, pero empezar a buscar el origen de los daños para corregirla permanentemente y tener conciencia de que las soluciones temporales no durarán mucho, y, el permitir que el equipo siga trabajando sin una reparación definitiva podría traer fallas más graves tanto al equipo como a las instalaciones.

Por ningún aspecto es aconsejable este tipo de mantenimiento debido a que provoca repentinas paradas, los equipos son estropeados seriamente y por altos costos en reparación que esto involucra, pero tampoco se puede estar totalmente

---

<sup>5</sup> <http://es.scribd.com/doc/18358130/Libro-de-Mantenimiento-Industrial>

exento de él ya que en ocasiones pueden ser cuestiones externas que salen de la planificación del mantenimiento por lo tanto se debe tener personal capacitado para evaluar el estado del daño y atacar las causas, y su principal función será rebajar las reparaciones accidentales hasta el nivel óptimo de rentabilidad.

Lo más importante es tener en cuenta en el análisis de la política de mantenimiento a implementar, ya que en algunas máquinas o instalaciones el mantenimiento correctivo será el sistema más rentable, por ejemplo en el caso de una maquinaria que no intervenga en una línea de producción en línea y se la ocupe para tareas específicas que no lleguen a parar toda una producción.<sup>6</sup>

El tener un constante mantenimiento correctivo, produce paras y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada, además, se suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente con la sensación de insatisfacción, impotencia y falta de seguridad ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación que pueden llegar a ser irreversibles y tardar mucho tiempo en solucionar.

### **1.5.2 Mantenimiento Preventivo**

Este tipo de mantenimiento requiere de la creación de un sistema que implique ciertas actividades complementarias para realizar un trabajo ordenado y planificado enfocado a la prevención como su nombre lo indica y no a la reparación; donde intervengan todos los elementos activos (personal) y pasivos (maquinaria, instalaciones) que participan conjuntamente en el desarrollo de estas actividades de una forma cronológica llegando así a laborar en un sistema más confiable; donde su objetivo será cuidar el equipo e instalaciones con actividades específicas y planificadas que contrarreste los daños ocasionados por el uso continuo.

---

<sup>6</sup> <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>

Una forma es con el ciclo Deming<sup>7</sup> (figura1.1), en el que se detalla el siguiente procedimiento: Planificación, Ejecución (Hacer), Verificación y Actuación (Revisión).

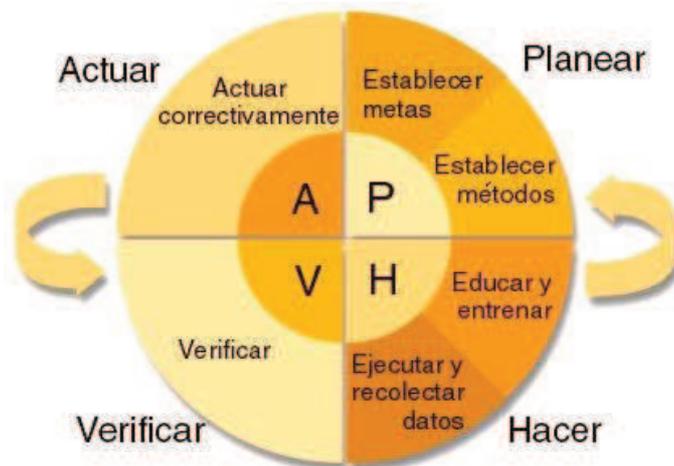


Fig. 1.1 Ciclo Deming

<http://maestrosdecalidadpc101912.blogspot.com/2012>

Se cumple el llamado ciclo “Deming” donde existe un sistema de retroalimentación que permite realizar mejoramiento continuo de los procesos de mantenimiento en el que permite planificar o programar con anticipación los trabajos a ejecutar, educar al personal; comunicación constante sobre necesidades y problemas ya que nadie conoce un equipo más que su operario, verificación de datos recopilados y actuar, lo que sería prevenir el problema.

La necesidad de trabajo o servicio en forma ininterrumpida y confiable obliga a ejercer una atención constante sobre el grupo de mantenimiento, una buena organización de mantenimiento que aplica el sistema preventivo, con la experiencia que gana, cataloga la causa de algunas fallas típicas y llega a conocer los puntos débiles de instalaciones y máquinas.

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo\\_de\\_Deming](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_de_Deming)

El mantenimiento preventivo trata de obtener el máximo rendimiento de la vida útil de las piezas de una máquina disminuyendo hasta donde sea posible, las paradas imprevistas, cubre todo el mantenimiento programado que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas, se sabe con anticipación que es lo que se debe hacer de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la operación, se disponga de personal, repuestos e información técnica necesaria para realizarla correctamente, tiene costos moderados con saltos de poca amplitud debido a intervenciones periódicas planificadas y con algún escalón más importante en los mantenimientos mayores derivados del reemplazo de partes de elevado costo, claro no está exento de alguna intervención de mantenimiento imprevista.

Se sostiene en el análisis previo de la información técnica, características, inspecciones, experiencia de los operarios, de reparaciones paradas, factores que afectan a la operación, servicio de los equipos a partir de ello se planifican y programan las actividades rutinarias de mantenimiento.

Las labores de mantenimiento preventivo se llevan a cabo a intervalos regulares de tiempo, determinados por el número de horas, ciclos, días de operación, desgastes de piezas, todo parte del análisis de tiempo de trabajo de una maquinaria.

Este mantenimiento es a tiempo fijo, ya que los periodos se cumplen de acuerdo a la recomendación dada por el fabricante en los catálogos y manuales; es una estrategia en la que se programan periódicamente las intervenciones en las máquinas y básicamente tiene dos componentes operativos bien marcados y estos son: la inspección periódica de las condiciones de los componentes y reemplazar los componentes que se han detectado y que se encuentran en mal estado.

Las intervenciones de mantenimiento se realizan cuando se ha cumplido el ciclo de trabajo determinado de la máquina aun cuando esté funcionando satisfactoriamente, se programa el mantenimiento basado en estimaciones de vida útil o tiempo de fallas esperadas.

“Las principales ventajas del mantenimiento preventivo son: Seguridad; el trabajo con la maquinaria e instalaciones son confiables. Vida útil; si se lleva un adecuado plan de mantenimiento el tiempo de vida útil será mucho mayor que la que tendría con un sistema de mantenimiento correctivo. Costo de reparaciones; es posible reducir el costo de reparaciones y repuestos. Carga de trabajo; la carga de trabajo para el personal de mantenimiento preventivo es más uniforme ya que con entrenar al mismo operario sobre las necesidades que tiene la maquinaria se puede tener una colaboración mutua operario-técnico. Aplicabilidad; mientras más complejas sean las instalaciones y más confiabilidad se requiera, mayor será la necesidad del mantenimiento preventivo”<sup>8</sup>.

Se estima que una conveniente combinación de mantenimiento correctivo y preventivo puede reducir los costos en niveles considerables. Hay que recordar que entre los costos indirectos están: pérdida de prestigio por incumplimiento de programas de producción y entregas, primas por accidentes, litigios y demandas, desmotivación a la calidad y productividad, etc. Por lo tanto asignar un presupuesto no sería un gasto, sería una inversión.

“El desarrollo de planes de mantenimiento preventivo al ser realizado por técnicos especializados, representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo que requieren las instalaciones se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en algunos casos, o dar mantenimiento invirtiendo recursos y tiempos si esta maquinaria o instalación no lo requieren”<sup>9</sup>.

#### **1.5.2.1 Tipos de mantenimiento preventivo.**

Los tipos de mantenimiento preventivo son; Mantenimiento Preventivo a Tiempo Fijo: en este tipo de mantenimiento las actividades de inspección y operación se las planifica conjuntamente con el área de producción en fechas predeterminadas

---

<sup>8</sup> <http://es.scribd.com/doc/18358130/Libro-de-Mantenimiento-Industrial>

<sup>9</sup> <http://es.scribd.com/doc/18358130/Libro-de-Mantenimiento-Industrial>

considerando el anterior mantenimiento y que se pueda planificar la producción con tiempo; para realizar sus acciones es necesario tener a punto todos los requisitos necesarios como son recursos humanos, repuestos, herramientas, etc. con la suficiente anticipación y programación, se los hace una y máximo dos veces al año es obligatorio ya que el equipo o instalaciones han trabajado ininterrumpidamente las empresas que trabajan bajo este régimen poseen equipos redundantes o de emergencia, en los procesos con el fin de evitar posibles fallas imprevistas.

Mantenimiento preventivo a tiempo variable: este tipo de mantenimiento difiere del anterior en que su planificación se lo realiza en diferentes periodos de tiempo durante el año, de acuerdo a las disponibilidades particulares de realizar paros obligatorios en periodos de tiempo más cortos, como son fines de semana o feriados, evitando paros de producción infructuosos. Las operaciones de mantenimiento se llevan a cabo a intervalos irregulares de tiempo, determinados por tiempo de operación, número de ciclos, o cantidad de piezas trabajadas, o de acuerdo a las recomendaciones dadas por el fabricante, en los catálogos y manuales que acompañan a los equipos. Es apropiado para las labores periódicas como lubricación y limpieza, por lo regular se lo hace en conjunto con el operario.

#### **1.5.2.2 Importancia de implementar un sistema de mantenimiento preventivo como estrategia.**

De un sistema de mantenimiento preventivo resaltan los siguientes aspectos: disminución del tiempo ocioso en relación de todo lo que es economía y beneficios debido a menos paros imprevistos, disminuir los pagos de por tiempo extras de los operarios de mantenimiento en ajustes ordinarios y reparaciones debido a estos paros imprevistos, realizar menor número de reparaciones en gran escala y menor número de paradas, disminución de costos en repuestos y mano de obra por cambio de estos antes que ocasionen paros imprevistos largos con un mantenimiento preventivo planificado, menor reproceso, aplazar o eliminar desembolsos por reemplazos prematuros de elementos o máquinas, debido a una mejor conservación de estos e incremento de su vida útil.

Además localiza las partidas con altos costos de materiales, lo cual lleva a investigar y corregir causas como: abuso o mala operación por parte de los operarios de producción, aplicación inadecuada de maquinaria, obsolescencia del equipo o maquinaria, mejor control de las operaciones de mantenimiento lo cual conduce a tener un control sobre el inventario de repuestos en la bodega, mejores relaciones interpersonales e industriales con los trabajadores de planta, ya que estos no son perjudicados por pérdidas en sus incentivos, mayor seguridad para los trabajadores y mejor protección para la planta, menor costo unitario por producto elaborado por optimización de los recursos en lo referente a materia prima, maquinaria y mayor colaboración del personal.

### **1.5.3 Mantenimiento Predictivo**

Es conocido como mantenimiento basado en condición (CBN Condition Based Maintenance) o mantenimiento pronosticado, el cual busca determinar el punto ideal para la ejecución del mantenimiento preventivo de un equipo, o sea el punto a partir de cuál la probabilidad de falla asume valores mínimos. Este proceso es el más interesante y a su vez complejo de llevarlo a cabo, involucra el monitoreo permanente de los parámetros indicadores del funcionamiento de los equipos en base a instrumentos sofisticados muy costosos. Es indispensable un alto profesionalismo del personal para la detección de fallas caso contrario se podría reemplazar piezas aún en buen estado.

Este proceso consiste en analizar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la máquina examinada, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del equipo. El sustento tecnológico de este mantenimiento consiste en la aplicación de operaciones matemáticas agregadas a las operaciones de diagnóstico, que juntos pueden brindar información referente a las condiciones del equipo. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal calificado.

Las técnicas utilizadas para la estimación del mantenimiento predictivo son: analizadores de Fourier (para análisis de vibraciones), endoscopia (para poder ver lugares ocultos), ensayos no destructivos (a través de líquidos penetrantes), ultrasonido, radiografías, partículas magnéticas, entre otros, termovisión (detección de condiciones a través del calor desplegado) y medición de parámetros de operación (viscosidad, voltaje, corriente, potencia, presión, temperatura, entre otros).

El mantenimiento predictivo no es dependiente de la característica de la falla y es el más efectivo cuando el modo de falla es detectable por monitoreo de las condiciones de operación. Se lleva a cabo en forma cronológica y no es necesario poner fuera de operación a los equipos. La inspección de los parámetros se puede realizar de forma periódica o de forma continua, dependiendo de diversos factores como son: el tipo de planta, los tipos de fallos a diagnosticar y la inversión que se requiere realizar para las inspecciones.

#### **1.5.3.1 Técnicas predictivas de mantenimiento**

Hay varias tecnologías que deberían ser utilizadas como parte de un programa predictivo de mantenimiento. El monitorear las vibraciones es generalmente el componente crucial de muchos programas de mantenimiento predictivo, sin embargo, el monitorear vibraciones no puede proveer toda la información que será requerida para un programa predictivo exitoso de mantenimiento; esta técnica se limita en monitorear la condición mecánica y no otros parámetros críticos requeridos para mantener fiabilidad y eficiencia de la maquinaria, por tanto se analiza que las técnicas más importantes son: monitoreo de vibración, parámetros de termografía y tribología.

Entre los parámetros de termografía (medición de temperaturas a distancia) se destacan: análisis de señales con termómetros Infrarrojos, rastreo con scanner en línea y análisis con imágenes infrarrojas; con estos análisis se consigue información adecuada sobre el estado de calentamiento de equipos, instalaciones, pérdidas de capacidad en las maquinarias como son las fugas, en resumen predicción de pérdidas energéticas en la maquinaria o instalaciones.

En cuanto a la tribología, que es un análisis de la fricción se toman en cuenta el estudio de los siguientes aspectos: aceites lubricantes donde se analiza la contaminación, dilución, contenido de sólidos, hollín de combustible, oxidación, nitración, número total de ácidos (TAN), número total de base (TBN) conteo de partículas, análisis espectrográfico, que estudia el análisis de partículas de: desgaste por roce, por corte, de fatiga por rodadura y deslizamiento además del estudio de ferrografías/hierrografia: mediante campo magnético, por tamaño de partículas; otras técnicas no destructivas de experimentación son: emisiones acústicas, corrientes de facultad y tensión residual.

Las principales ventajas son: dominar el proceso y tener datos técnicos, reducir el tiempo de parada al conocerse exactamente que órgano es el que falla, seguir la evolución de un defecto en el tiempo, optimizar la gestión del personal de mantenimiento, verificar el estado de la maquinaria, tanto de forma periódica como de forma aleatoria guardando un registro del comportamiento de la misma, permitir conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto, permitir la toma de decisiones sobre la parada de una línea de máquinas en momentos críticos, garantizar la elaboración de formas internas de funcionamiento o compras de nuevos equipos.

Las principales desventajas son: el hecho que requiere una inversión inicial importante, ya que los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado, el personal que maneja los equipos debe ser capaz de interpretar los datos

y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

#### 1.5.4 Mantenimiento Cero Horas (Overhaul)<sup>10</sup>

Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. Dicha revisión consiste en dejar el equipo a Cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano.

#### 1.5.5 Mantenimiento Productivo Total

TPM (Total Productive Maintenance) es un método que evoluciona en Japón y que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación sistemática y rigurosa de las deficiencias de los sistemas operativos, encaminado a conseguir: cero accidentes, cero defectos, cero pérdidas. Esto se resume en el gráfico 1.2

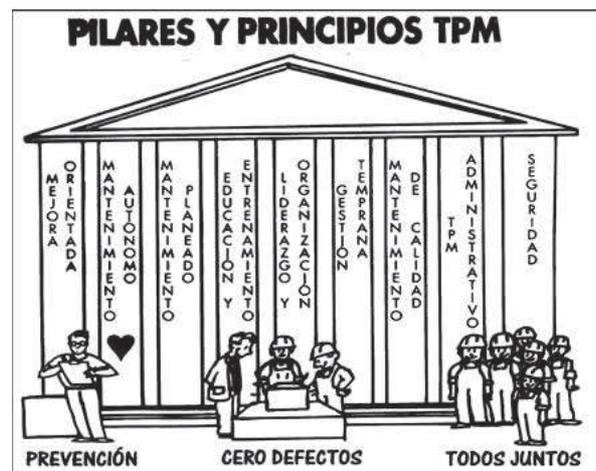


Fig. 1.2 Pilares del TPM

<http://www.buenosaires.gob.ar/2013>

<sup>10</sup> <http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Tipos+de+mantenimiento>

La forma óptima del mantenimiento en una instalación de una empresa es la técnica (TPM) que es una técnica mejorada del mantenimiento preventivo y consiste en los siguientes objetivos principales: maximizar la efectividad del equipo, realizar un mantenimiento autónomo por operarios y actividades de grupos pequeños dirigidos por la compañía.

Las características de este sistema son: acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo; participación de las personas de la organización; es observado como una estrategia global de las operaciones en lugar de prestar atención en mantener los equipos funcionando, intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos, procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

Una de las ventajas al integrar toda la organización en los trabajos de mantenimiento es un resultado final más enriquecido y participativo. Está ligado a la idea de calidad total y mejora continua que involucre y comprometa a todos.

Uno de los motivos por los que se tiene gran desventaja en este método se le atribuyen a la idiosincrasia de las personas, ya que no están abiertos a nuevas ideas para la optimización de estos procesos. Esta implementación requiere de varios años.

#### **1.5.6 Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM)**

Esta estrategia de mantenimiento fue creada con el fin de ayudar a determinar las políticas para mejorar las funciones de los activos fijos y mantener las consecuencias y sus fallas. Por tanto es un método que pone énfasis en los efectos que las fallas originan y en las características técnicas de las mismas. Las consecuencias de una falla pueden ir dentro del lucro cesante o pérdidas de

producción pasando por las horas improductivas de operaciones, hasta la degradación y rotura de las propias máquinas.

Una alta disponibilidad no implica necesariamente una alta confiabilidad, pero una alta confiabilidad si implica una buena disponibilidad y seguridad en la medida que la maquinaria presenta una baja probabilidad de falla por lo tanto la meta principal del mantenimiento centrado en la confiabilidad es preservar el estado original de operación, en donde la fiabilidad de los sistemas sea elevada.

Este tipo de mantenimiento se caracteriza por: considerar la fiabilidad inherente o propia del equipo-instalación, asegurar la continuidad del desempeño, mejorar el rendimiento, incrementar la fiabilidad y mejorar la calidad de la producción. La filosofía de esta estrategia de mantenimiento va de la mano con la gestión de la calidad total.

Considerando los distintos métodos de mantenimiento; se va a utilizar para el manual de laboratorio de soldadura de la EPN, varias técnicas del mantenimiento preventivo, realizando un análisis previo del estado actual de laboratorio, revisando sus requerimientos y necesidades actuales, para maquinaria e instalaciones.

## **CAPÍTULO II**

### **EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN**

En este capítulo se dará una breve descripción acerca de las actividades para realizar el mantenimiento de la maquinaria, recopilando datos necesarios para la estructura del manual como son el inventario de los equipos, costos iniciales y actuales implementado hojas para el análisis del estado técnico de la maquinaria, una codificación especial para el orden de las actividades de mantenimiento y unos puntos importantes que se deben enfocar para un adecuado mantenimiento.

#### **2.1 TAREAS INICIALES.**

Para la asignación de tareas de mantenimiento previamente se debe realizar un análisis adecuado de la maquinaria que se dispone con un levantamiento de información de los equipos o bienes a realizar el mantenimiento. La elaboración del manual de Mantenimiento Preventivo Planificado requiere del conocimiento previo del estado técnico de los equipos, así como de las exigencias a cumplir para una buena conservación de éstos, razón por la que es necesario efectuar un conjunto de trabajos que permitan conocer tal situación.

#### **2.2 INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTALACIONES.<sup>11</sup>**

La primera tarea a realizar será la elaboración de un inventario. Este deberá recoger un conjunto de datos de los equipos e instalaciones tales como: tipo de equipo, marca y modelo, país de procedencia, años de fabricación, especificaciones técnicas, valor de adquisición y valor actual

---

<sup>11</sup> ZAMORA, C,(1984) El Mantenimiento Fabril su Planificación y organización, Pag. 6

Para esto se ha asignado una codificación especial para el mantenimiento; las máquinas del laboratorio se han dividido por ubicación, marca y modelo según las figuras 2.1 y 2.2.

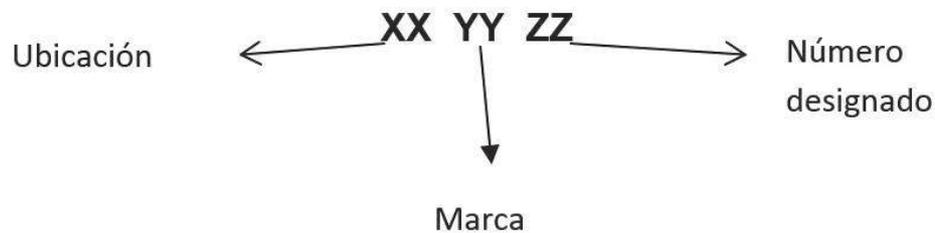


Fig. 2.1 Codificación de la máquina

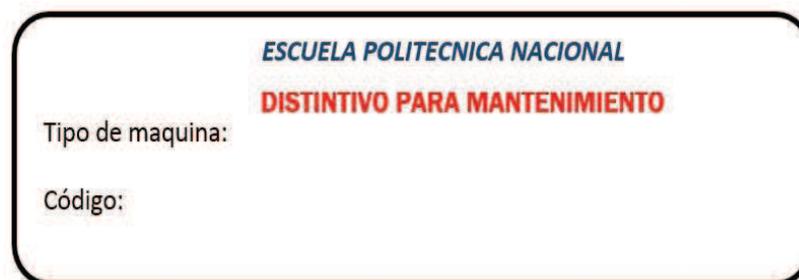


Fig. 2.2 Membrete de mantenimiento

A continuación se describe los datos de cada una de las máquinas del laboratorio de soldadura como se indican en la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Levantamiento de datos de la maquinaria del laboratorio de soldadura de la EPN.

MARCA/ MODELO	DATOS DE PLACA	PROCESO	SERIE	AÑO DE FABRICACIÓN
Lincoln Idealarc 250	<b>OCV [V]:</b> 72	TIG GTAW SMAW	AC 365155	1980
	<b>Corriente [A]:</b> 140, 200, 250		AC 341186	1980
	<b>Voltaje [V]:</b> 30		AC 661432	1980
	<b>Ciclo de trabajo %:</b> 100, 50, 30		AC 614242	1980
			AC 341184	1980

Lincoln Idealarc 250	<b>OCV [V]:</b> 72 <b>Corriente [A]:</b> 140, 200, 250 <b>Voltaje [V]:</b> 30 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 100, 50, 30	TIG GTAW SMAW	AC 295915 AC 295791	1990 1990
Miller XMT 300 CC	<b>OCV [V]:</b> 80 <b>Corriente [A]:</b> 140, 200, 250 <b>Voltaje [V]:</b> 32 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 60	GTAW SMAW	KD362116 KD362118	1990 1990
Linc Welder	<b>OCV [V]:</b> 60 <b>Corriente [A]:</b> 250, 200 <b>Voltaje [V]:</b> 30 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 30, 50	SMAW	A-913257	1990
Miller Dialarc 250 AC	<b>OCV [V]:</b> 75 <b>Corriente [A]:</b> 250, 200 <b>Voltaje [V]:</b> 30, 28 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 30, 50	SMAW	HK249496	1993
ESAB Smashweld 316 Topflex	<b>Corriente [A]:</b> 315, 270, 220 <b>Voltaje [V]:</b> 30, 28, 25 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 35, 60, 100	FCAW GMAW	F0310115	2000
Lincoln Idealarc R3S	<b>OCV [V]:</b> 60 <b>Corriente [A]:</b> 435, 400 <b>Voltaje [V]:</b> 40 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 80, 100	FCAW GMAW	AC478775	1977
Hobart	<b>OCV [V]:</b> 73 <b>Corriente [A]:</b> 750 <b>Voltaje [V]:</b> 50 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 100	FCAW GMAW SAW	30RT-2741	1980

Pow Con Power Drive I	<b>OCV [V]: 80</b> <b>Corriente [A]: 200</b> <b>Voltaje [V]: 60</b> <b>Ciclo de trabajo %: 60</b>	MULTIPRO	SM5980T	1990
Lincoln Invertec V350-PRO	<b>OCV [V]: 80</b> <b>Corriente [A]: 350, 300</b> <b>Voltaje [V]: 34, 32</b> <b>Ciclo de trabajo %: 60, 100</b>	MULTIPRO	U1041114047 U1080704411 U1040354419	2008
Lincoln Idealarc CV-300	<b>OCV [V]: 50</b> <b>Corriente [A]: 300</b> <b>Voltaje [V]: 32</b> <b>Ciclo de trabajo %: 100</b>	FCAW GMAW	AC849198	2008
Miller Spectrum 750	<b>OCV [V]: 270</b> <b>Corriente [A]: 120</b> <b>Voltaje [V]: 70</b> <b>Ciclo de trabajo %: 60</b>	PAW	KE577140	1995
Spotmatic	<b>Presión [Kg]: 250</b> <b>Corriente [A]: 9000</b> <b>Voltaje [V]: 220</b>	SRW	8731	1990
Rockwell 28-460	<b>Corriente [A]: 30</b> <b>Voltaje [V]: 115</b> <b>Ciclo de trabajo: 50%</b>	FW	418	1969

Lincoln Wire Matic 255	<b>OCV [V]:</b> 10 a 40 <b>Corriente [A]:</b> 250, 200, 145 <b>Voltaje [V]:</b> 26, 28,26 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 35, 60, 100	GMAW FCAW	1970814393	1990
Lincoln Square Wave Tig 255	<b>OCV [V]:</b> 72 <b>Corriente [A]:</b> 255, 200, 150 <b>Voltaje [V]:</b> 30, 28, 26 <b>Ciclo de trabajo:</b> 40, 60, 100	SMAW GTAW	U1970903894	1990
Humdinger	<b>Presión [KG]:</b> 100 <b>Corriente [V]:</b> 7000 <b>Voltaje [V]:</b> 220	RSW	121919	1969
Cebora Mig 3840 T	<b>OCV [V]:</b> 47.5 <b>Corriente [A]:</b> 330, 270, 210 <b>Voltaje [V]:</b> 30.5, 27.5, 24.5 <b>Ciclo de trabajo %:</b> 40, 60, 100	MULTIPRO	D 42441	2008
Lincoln Arc Welder AC-255	<b>OCV [V]:</b> 76-79 <b>Corriente [A]:</b> 50 <b>Voltaje [V]:</b> 230, 225 <b>Ciclo de trabajo:</b> 40, 60, 100	SMAW GTAW	9422-RT1	1980

### 2.3 DETERMINACIÓN DE ESTADO TÉCNICO DE LOS EQUIPOS.

Ya elaborado el inventario de los equipos, se ha podido determinar que la mayoría de los equipos del laboratorio tiene entre 20 y 30 años, sin embargo, por ser

ocupados solo para prácticas pre profesionales se puede decir que están en gran parte aun nuevos, pero no se descarta que sean inseguros y muy poco confiables además de que jamás han tenido mantenimiento; es necesario determinar el estado técnico de cada uno de ellos, para lo cual se realizó una revisión previa.

Esta revisión está dirigida a detectar el grado de desgaste de las diferentes partes y mecanismos de cada uno de los equipos, lo que permite determinar su estado técnico mediante una inspección visual realizada en el laboratorio con la persona encargada del mismo que conoce más a la maquinaria del laboratorio.

El estado técnico de un equipo se define como las condiciones técnicas y funcionales que éste presenta en un momento dado, un equipo que está sometido a un determinado régimen de trabajo se deteriora continuamente y esto puede reflejarse en la mala calidad de la producción elaborada, en un bajo rendimiento, en el aumento de las roturas imprevistas e incluso, aumento de los riesgos que para el estudiante implica su operación. El caso de las máquinas soldadoras del laboratorio es en particular para uso en prácticas y más no para grandes jornadas de trabajo. Sin embargo, el paso del tiempo, el polvo, la falta de mantenimiento, las han deteriorado llegando así a tener solo mantenimientos correctivos.

La inspección que se debe llevar a cabo para determinar el estado de los equipos contempla los siguientes aspectos: consumo de energía, funcionamiento del mecanismo motriz, estado de la carcasa, funcionamiento de los mecanismos de regulación y mando, estado de conservación de los instrumentos que indican los parámetros de funcionamiento del equipo.

## 2.4 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LOS EQUIPOS<sup>12</sup>

Al evaluar un equipo o parte de él, su estado técnico determinará por la eficiencia que presente en relación con la que originalmente tenía. La eficiencia de un equipo se traduce en producción realizada; si se tiene en cuenta dicha eficiencia, el estado técnico se evalúa como se indica en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Criterios para evaluar los equipos

CALIFICACIÓN	CRITERIOS	PORCENTAJE
Bueno	Pocas fallas, su rendimiento es óptimo	90 a 100%
Regular	Tiene inconvenientes, pero no afecta en su funcionamiento y productividad	75 a 89%
Malo	La mayoría del tiempo pasa parado y su desempeño es bajo.	50 a 74%
Muy malo	Prácticamente el equipo pasa parado su desempeño es pésimo.	Menos del 50%

El hecho de conocer previamente el estado técnico de un equipo, permite definir por cuál de los diferentes tipos de servicios que comprende el plan de mantenimiento preventivo se debe iniciar, así como evaluar la eficiencia del manual de mantenimiento una vez concluido.

Así, para cada una de las diferentes valoraciones del estado técnico corresponderá iniciar el mantenimiento por uno de los servicios que se detallan en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Servicios de mantenimiento

Estado técnico	Tipo de servicio de mantenimiento
Bueno	Revisión
Regular	Reparación pequeña
Malo	Reparación media
Muy malo	Reparación general

<sup>12</sup> ZAMORA, C,(1984), El mantenimiento Fabril su Planificación y Organización. Pag. 8

En la tabla 2.4 se encuentra el formato que se empleó para realizar la evaluación de cada una de las máquinas.

Tabla 2.4 Formato para evaluación de las máquinas

<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b>				
<b>LABORATORIO DE SOLDADURA</b>				
HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA				
MARCA-MODELO: <i>(llenar según máquina)</i>		FECHA:		
RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO: <i>(técnico responsable)</i>				
CODIGO DE MANTENIMIENTO: <i>(según figura 2.1)</i>		SERIE:		
MANUAL: SI ( ) NO ( )		REPUESTOS: SI ( ) NO ( )		
DATOS DE PLACA: <i>(todo lo que conste en la placa)</i>				
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
Piezas de la máquina				
1.	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____	_____
Etc				

La evaluación utilizó el formato de tabla 2.4 y se tomó en cuenta parámetros de su estado físico y técnico; la finalidad fue determinar un estado real de la maquinaria del laboratorio. En la figura 2.3 consta un ejemplo de dicho análisis individual de la maquinaria, el análisis total de la maquinaria del laboratorio consta en el anexo 1.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		LABORATORIO DE SOLDADURA			
HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA					
MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250			FECHA: Noviembre 2013		
ELABORADO POR: Ms. Eugenia Bello			RESPONSABLE: Cesar Argüello		
REVISADO POR: Ing. Wilian Monar			APROBADO POR: Ing. Mario Granja		
CODIGO DE MTTD: LSLCID03			SERIE: AC881432		
MANUAL: SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input type="checkbox"/> )			REPUESTOS: SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )		
DETALLE DE PLACA					
Corriente (A): 140, 200, 250	OCV (V): 73				
Voltaje (V): 20	Frecuencia(Hz): 60				
Ciclo de trabajo (%): 100, 50, 20					
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	
1. Carcasa			X		
2. Mecanismos de mando		X			
3. Estado eléctrico			X		
4. Ruedas/Ancleje			X		
5. Lubricación			X		
6. Limpieza				X	
CONCLUSIÓN: Regular					
OBSERVACIONES: La máquina está en buen estado técnico, solo le falta el Switch de encendido, está parada 2 años.					

Fig. 2.3 Ejemplo de análisis individual

En la tabla 2.5 consta los datos del anexo 1 y está diseñada para tener un acceso rápido a la información de la evaluación técnica de las máquinas, donde se identifica la marca y modelo de las máquinas, la serie, el código de mantenimiento, el estado y su nivel de reparación.

Tabla 2.5 Estado y nivel de reparación

<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b>				
<b>LABORATORIO DE SOLDADURA</b>				
				
MARCA/MODELO	SERIE	COD MTTO	ESTADO	NIVEL DE REPARACIÓN
Lincoln Idealarc 250	AC365155	LSLCID01	Muy malo	General
	AC341186	LSLCID02	Regular	Pequeña
	AC661432	LSLCID03	Regular	Pequeña
	AC614242	LSLCID04	Bueno	Pequeña
	AC341184	LSLCID05	Malo	Media
	AC295915	LSLCID06	Regular	Pequeña
	AC295791	LSLCID07	Regular	Pequeña
Miller XMT 300CC	KD362116	LSML08	Regular	Pequeña
	KD362118	LSML09	Regular	Pequeña
Lincoln Linc Welder	A-913257	LSLCLW10	Muy malo	General
Miller Dialarc 250 AC	HK249496	LSML11	Regular	Pequeña
ESAB Smashweld 316 Topflex	F0310115	LSSM12	Bueno	Revisión
Lincoln Idealarc R3S	AC478775	LSLCR3S13	Regular	Pequeña
Hobart	3ORT-2741	LSHO14	Muy malo	General
Pow Con Power Drive	SM 5980 T	LSPC15	Regular	Pequeño
Lincoln Invertec V350-PRO	U1041114047	LSLCIN16	Bueno	Revisión
	U1080704411	LSLCIN17	Bueno	Revisión
	U1040354419	LSLCIN18	Bueno	Revisión
Lincoln Idealarc CV-300	AC-849198	LSLCID19	Bueno	Revisión
Miller Spectrum 750	KE577140	LSML20	Bueno	Revisión
Spotmatic	8731	LSSP21	Regular	Pequeño
Rockwell 28-460	418	LSRO22	Malo	General
Lincoln Wire Matic 255	1970814393	LSLCW23	Bueno	Revisión
Lincoln Square Wave Tig 255	U1970903894	LSLCQ24	Bueno	Revisión
Humdinger	121919	LSHU25	Malo	General
Cebora Mig 3840 T	D42441	LSCE26	Bueno	Revisión
Euro técnica CA Multimig 250	EN60974	LSEU27	Bueno	Revisión
Lincoln Arc Welder AC-225	9422-RT1	LSLCAW28	Bueno	Revisión

## **2.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.<sup>13</sup>**

Un banco de tareas, será el conjunto de trabajos de mantenimiento que se va a realizar en cada uno de los equipos de soldadura con el objetivo de que sus partes y mecanismos funcionen correctamente, se mantengan buen estado y alarguen su vida útil. Un procedimiento en lo que se refiere a servicio de mantenimiento, son actividades que se realizan en los trabajos de mantenimiento determinados previamente en el banco de tareas. La frecuencia de mantenimiento, es la magnitud con la que se repiten los trabajos determinados por el banco de tareas.

## **2.6 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO APLICABLE EN TODAS LAS MÁQUINAS SOLDADORAS.**

En el mantenimiento autónomo la clave principal es establecer las condiciones básicas del equipo. Esta actividad incluye limpieza y lubricación.

### **2.6.1 Limpieza.**

La limpieza no consiste simplemente en que el equipo parezca limpio, aunque tenga este efecto. Limpieza significa también tocar y mirar cada pieza para detectar defectos y anomalías ocultas, tales como exceso de vibración, calor y ruido. La limpieza es inspección, si ésta no se realiza de esta manera pierde todo significado.

Cuando los operadores limpian cuidadosamente una máquina que ha estado funcionando sin atención durante un largo tiempo, pueden encontrar hasta 200 o 300 defectos, ocasionalmente incluso defectos serios que son el presagio de una avería seria.

---

<sup>13</sup> MOROCHO, M, (2000) Implementación de un Sistema de Mantenimiento Asistido por Computadora en la ESPOCH. Pag 70

La combinación de suciedad, polvo, abrasión, superficies dañadas, holgura, deformación y fugas en maquinaria, matrices, plantillas y herramientas causa deterioro y problemas continuos. La limpieza es el método más eficaz para detectar tales fallas y prevenir las dificultades. En el anexo 2 se da una lista de áreas importantes para tomar en cuenta en la limpieza.

### **2.6.2 Eliminar las fuentes de contaminación.**

Después de la limpieza inicial minuciosa, es fácil comprobar las fuentes de suciedad, polvo y materia extraña, así como sus efectos sobre el equipo y la calidad del producto. Existen diferentes fuentes de contaminación, tales como pelusas, polvo generado por el equipo, o suciedad y polvo procedentes del exterior. Tomar medidas contra estos contaminantes significa suprimir sus fuentes, evitar que se extiendan la suciedad, polvo y prevenir su infiltración en la maquinaria utilizando cubiertas y sellos.

### **2.6.3 Mejorar el acceso a todas las áreas que vayan a limpiarse.**

La limpieza o lubricación de las áreas de difícil acceso consumen tiempo. Si no se pueden suprimir totalmente las fuentes de contaminación, se debe optimizar los métodos de limpieza y emplear el menor tiempo posible.

Ya recopilada la información necesaria, se procede a la asignación de tareas, actividades, registros y formatos para la gestión del mantenimiento del laboratorio soldadura de la EPN.

## **CAPÍTULO III**

### **ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN**

En este capítulo se van a detallar las actividades de mantenimiento que se van a realizar en las máquinas del laboratorio de soldadura, tanto generales como específicas que están basadas según el análisis de la tabla 2.5.

#### **3.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN.**

Para tener una orientación adecuada de la realidad del mantenimiento de la maquinaria del Laboratorio de soldadura de la EPN se realizó una inspección con la ayuda de la persona encargada de la maquinaria y su funcionamiento. Entre los cuales se tomó en cuenta varios aspectos: la organización lo que se ha detallado en la tabla 3.1. Las consideraciones de las máquinas lo que se encuentra en la tabla 3.2. Se pudo también detectar que no existe una organización adecuada para la compra, cambio de repuestos, y utilización de herramientas esto se detalla en la tabla 3.3.

En la figura 3.1 se tiene una vista general del laboratorio de soldadura de la EPN.



Fig. 3.1 Vista general del laboratorio de soldadura

Revisando el laboratorio se pudo constatar que existe una mala utilización del espacio como se puede observar en las siguientes figuras: 3.2, 3.3 y 3.4.



Fig. 3.2 Espacio del laboratorio mal utilizado



Fig. 3.3 Malas políticas de reciclaje



Fig. 3.4 Mala organización del espacio para la maquinaria

Revisado el laboratorio y varios de sus aspectos organizacionales se ha determinado varios problemas, los cuales están expuestos en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Aspectos organizacionales

	<b>LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN</b> <b>ASPECTOS ORGANIZACIONALES DEL LABORATORIO</b>
Número	Problemas
1	No existe planificación de mantenimiento
2	No existe organigramas
3	Poco presupuesto asignado
4	No hay registro de actividades
5	Mala utilización del espacio
6	Políticas de reciclaje

En cuanto a la maquinaria que hay existente en el laboratorio se puede hallar varias que ya no están siendo utilizadas como se muestra en la fig. 3.5, fig. 3.6 y fig. 3.7.



Fig. 3.5 Maquinaria que debe ser dada de baja



Fig. 3.6 Maquinaria descuidada por falta de mantenimiento



Fig. 3.7 Maquinaria obsoleta que ya no está en funcionamiento

En la tabla 3.2 se tiene algunos problemas organizacionales que hay en el laboratorio en lo que se refiere a la maquinaria.

Tabla 3.2 Análisis de la maquinaria

	<b>LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN</b> <b>CONSIDERACIONES DE LAS MÁQUINAS</b>
Número	Problemas
1	Maquinarias que debe ser dada de baja.
2	Falta de manuales del fabricante.
3	Poca atención para labores de mantenimiento
4	Poco didáctica por su antigüedad (en algunos casos).

Analizando el aspecto de reposición de repuestos y herramientas del laboratorio se identificó los siguientes problemas como la falta de organización para las herramientas y repuestos como está en la fig. 3.8, herramientas que ocupan

espacio que ya no se las utiliza en la fig. 3.9, y en la fig. 3.10 ausencia de herramientas.



Fig. 3.8 Mala organización de herramientas y repuestos

En el laboratorio no se cuenta con un armario adecuado para el almacenamiento de las herramientas y una adecuada organización de repuestos.



Fig. 3.9 Herramientas que deben ser dadas de baja

También existen varias herramientas que ya están en mal estado que se debe iniciar un proceso para darlas de baja y reponerlas, con el propósito de ocupar de mejor manera el espacio.

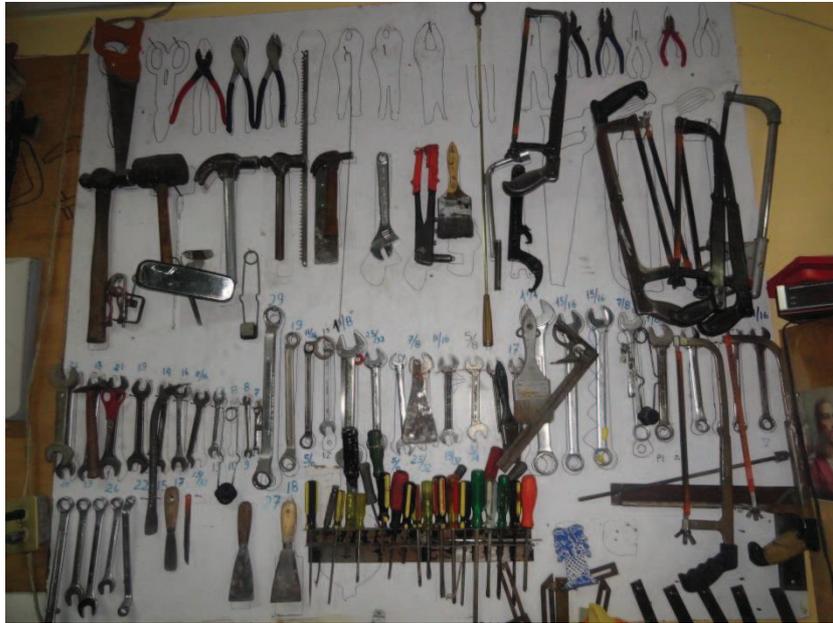


Fig. 3.10 Ausencia de algunas herramientas

Se pudo constatar que faltan algunas herramientas y se considera también importante para lo que es un adecuado manejo del mantenimiento del laboratorio. Con varios de estos aspectos se analiza que en cuanto al manejo de repuestos y herramientas se tiene los siguientes problemas expuestos en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Análisis de repuestos

	<b>LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA EPN</b> <b>CONSIDERACIONES DE LOS REPUESTOS Y HERRAMIENTAS</b>
Número	Problemas
1	No existe control de herramientas.
2	Improvisación de herramientas.
3	Desgaste excesivo de repuestos.
4	Poca importancia para agilizar compra de herramientas y repuestos por ser maquinaria del estado.
5	Falta de formatos para pedidos formales de repuestos y herramientas

Terminado el análisis de estos aspectos se determinó que: el laboratorio de soldadura no cuenta con políticas de mejora continua y conservación; la maquinaria es obsoleta para realizar prácticas pre profesionales, poco interés por mejorar lo que ya se tiene, los trabajos correspondientes al mantenimiento son solamente correctivos, existen espacios desperdiciados con maquinaria dañada que debería ser dada de baja y falta de organización en los repuestos. Partiendo con este análisis se procede a organizar la información para el mantenimiento de las máquinas soldadoras.

### **3.2 FORMATOS PARA ORGANIZAR EL MANTENIMIENTO EN EL LABORATORIO.**

Para organizar de mejor manera los espacios y recursos del laboratorio es necesario, un formato para dar de baja bienes ya sea por obsolescencia, o por daños en que ya no sea posible reparar y unos de los problemas en el laboratorio es mantener equipos que ya no se utilizan ya que se está incrementando desechos que no ayudan a un mejor desenvolvimiento en las prácticas, por tanto en este manual de mantenimiento ha sido incluido un manual de procedimientos para dar de baja un equipo, que está incluido en el anexo 3.

El laboratorio no cuenta con un pedido formal de herramientas y repuestos, por lo que se le da poca importancia a tal reposición lo que ha ocasionado dejar máquinas que están en buen estado técnico en desuso por falta de un repuesto. Por tanto se diseñó un formato para la petición formal de herramientas y repuestos, que se puede observar en la fig. 3.11, donde se detalla necesidad, causas de reposición y sobretodo se constata que ya se hizo un pedido de repuestos formal, con lo que se podrá tener una repuesta oportuna a las necesidades del laboratorio.

			<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b> <b>LABORATORIO DE SOLDADURA</b> <b>SOLICITUD DE REPUESTOS Y HERRAMIENTAS</b>		
REPUESTO ( ) HERRAMIENTA ( )		FECHA DE SOLICITUD:		SOLICITADO POR:	
NOMBRE:		CÓDIGO DEL REPUESTO:		COSTO:	
TIPO:		CANTIDAD:		COD MANTENIMIENTO:	
DESCRIPCIÓN:			MOTIVO DE REPOSICIÓN:		
PROVEEDOR HABITUAL:			APROBADO: SI ( ) NO ( )		
FECHA DE ÚLTIMA SOLICITUD:			FIRMA DE APROBACIÓN:		

Fig. 3.11 Formato de solicitud de repuestos y herramientas

Para una mejor organización de las herramientas y repuestos, el laboratorio requiere de un armario para las herramientas delicadas como son pinzas amperimétricas, multímetros que requieren ser protegidas del polvo, humedad, golpes; el resto de herramientas deben ser distribuidas de manera adecuada en los tableros de pared que si tiene el laboratorio, además se debe llevar un registro de utilización de las herramientas en las prácticas con el fin de que estas vuelvan a su lugar.

### **3.3 ACTIVIDADES APLICABLES EN TODAS LAS MÁQUINAS SOLDADORAS.**

Existen métodos que pueden ser aplicables a todas las máquinas dentro de las cuales se incluyen actividades de Limpieza (AL), actividad de Inspección Visual (AIV) y actividad de Protección Eléctrica (APE).

#### **3.3.1 Equipos, materiales y herramientas necesarias para los procedimientos.**

Para realizar las actividades de mantenimiento son necesarios los siguientes requerimientos por seguridad para el personal son: ropa de trabajo, mascarilla,

gafas protectoras, guantes; y los instrumentos son: brochas, compresor, guaipe, basurero, juego de destornilladores, llave allen, etc, multímetro, linterna, resistencia de potencia 25 ohms.

### **3.3.2 Inspección visual (AIV)**

Utilizar una buena luz e inspeccionar lo siguiente: los contactos de los de los interruptores de rango y selección para ver si hay alguna evidencia de sobre calentamiento, las conexiones que vayan al terminal de soldadura observado cualquier evidencia de conexiones que estén flojas o mal hechas asegurarse que no haya ninguna obstrucción en las aspas del ventilador, chequear que la operación del contactor primario y de los relays para asegurarse que no tengan una operación restringida. Esta actividad se la debe realizar cada mes, pero en caso de la maquinaria del laboratorio de soldadura es recomendable cada tres meses.

### **3.3.3 Protección eléctrica (descarga del condensador). (APE).**

Se obtiene una resistencia de potencia (25ohms, 25 vatios), paso seguido sostener el cuerpo de la resistencia con el guante de aislamiento eléctrico, no tocar los terminales, conectar los terminales de la resistencia a través de los dos pernos de la máquina, mantener en cada posición durante 1 segundo, repetir el procedimiento para los cuatro condensadores de la soldadora y utilizar un voltímetro DC para comprobar que no hay tensión en los terminales en los cuatro condensadores. Esta actividad se realiza cada año, o en caso que la máquina haya sufrido algún daño eléctrico.

Este procedimiento purgará cualquier carga almacenada en los cuatro capacitores grandes que forman parte del ensamble de la tarjeta de conmutación FET. Este procedimiento Debe ser realizado, como precaución de seguridad, antes de llevar a cabo cualquier prueba o procedimiento de reparación donde se requiera tocar los componentes internos de la máquina.

### 3.3.4 Limpieza (AL)

Desconectar la fuente de poder de la máquina soldadora de la red eléctrica y quitar por lo menos un lado o la parte superior del gabinete. Usando aire comprimido limpio y seco, sopletear cualquier acumulación de suciedad del rectificador, los interruptores de rango y selección y de los embobinados, no tratar de limpiar los rectificadores de selenio con una escobilla u otro objeto duro entre las placas del rectificador, si el ambiente es especialmente aceitoso es preferible usar un solvente, rociado directamente en el rectificador lo cual quitara la suciedad y cualquier acumulación de aceite.

Áreas importantes de limpieza: todas las placas de circuito impreso, interruptor de encendido, transformador principal, rectificador de entrada, transformador auxiliar, volver a conectar el interruptor de área, ventilador (soplar aire a través de las rejillas de ventilación traseras).

Mantener la caja en buenas condiciones para asegurar que las piezas de alta tensión están protegidas y se mantienen en espacios correctos, todos los tornillos para láminas metálicas externas deben estar en su lugar para asegurar la fortaleza caso y continuidad de tierra eléctrica. En un ambiente de mucho polvo y tierra y principalmente cuando hay partículas metálicas presentes, la máquina soldadora debe ser limpiada una vez por día.

El motor del ventilador ha sellado los cojinetes de bolas y no requiere ningún servicio. En los lugares con mucho polvo la suciedad pueden obstruir los canales de aire que provocan que la máquina soldadora se caliente. En estas condiciones, cuidadosamente apagar la soldadora a intervalos regulares.

Mantener el electrodo y la conexión del cable de trabajo apretado, cada doce meses, convertir la energía de entrada y retirar el lado izquierdo de la carcasa, limpiar la barra de guía puntero y lubricar con grasa de grafito. Al limpiar el puntero actual, limpiar los dientes del cuadrante de los reactores, equipo de la unidad y el piñón.

La maquinaria del laboratorio no está expuesta a mayores exposiciones de polvo por tanto requerirá esta actividad solamente una vez cada seis u ocho semanas.

A continuación se incluye una tabla de control, tabla 3.4, para las actividades de limpieza (AL), inspección visual (AIV) y protección eléctrica (APE) para todas las máquinas del laboratorio, donde la persona encargada del mantenimiento llenará los espacios según corresponda con la actividad de mantenimiento que se realizó, fecha en la que realizó la actividad y su próxima revisión, así como las observaciones respectivas.

Tabla 3.4 Tabla de control

 <b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b> <b>LABORATORIO DE SOLDADURA</b>						
<b>TABLA DE CONTROL DE ACTIVIDADES APLICABLES A TODAS LAS MÁQUINAS</b> RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO: ( <i>técnico del mantenimiento</i> )						
CODIGO MANTENIMIENTO	ACTIVIDAD			FECHA	PRÓXIMA REVISIÓN	OBSERVACIONES
	AL	AIV	APE			

Para llevar un registro de actividades de mantenimiento es necesario realizar un informe de mantenimiento, este es un método que se utiliza para presentar los resultados de forma impresa, utilizando fotografías, datos recopilados, análisis, entre otros. Una manera adecuada es utilizando el formato de la figura 3.12.

		<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</b> <b>LABORATORIO DE SOLDADURA</b> <b>INFORME DE MANTENIMIENTO</b>	
INFORME N°:		FECHA:	REALIZADO POR:
		HORA:	
TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO ( )    CORRECTIVO ( )			
OBSERVACIONES:			
RAZÓN DEL MANTENIMIENTO:			
COD. MANTENIMIENTO:		FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN:	
DESCRIPCIÓN DE TAREAS REALIZADAS:			
.....			
.....			
.....			
.....			
RECURSOS UTILIZADOS:		TIEMPO UTILIZADO EN LA ACCIÓN:	
DOCUMENTOS ADJUNTOS:		FIRMA DE RESPONSABLE:	
SI ( ) NO ( )			

Fig. 3.12 Formato para informe de mantenimiento

### 3.4 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS MANUALES DE LOS EQUIPOS.

La mayoría de las máquinas del laboratorio de soldadura no tienen manuales ni catálogos del vendedor, ya que son máquinas antiguas en muchos casos más de 20 años, por lo que se recopiló la información a partir de las páginas de la marca; en algunos casos por su antigüedad no se los pudo encontrar.

#### 3.4.1 IDEALARC 250.<sup>14</sup>

A continuación se incluyen ciertas actividades específicas para las máquinas Idealarc 250 tomadas de los manuales del fabricante. Existen siete máquinas en el laboratorio de soldadura cinco que pertenecen al modelo de 1980, fig. 3.13, dos de las cuales ya no están en funcionamiento y dos del modelo 1990, fig. 3.14.

<sup>14</sup> The Lincoln Electric Company, (1989), Idealarc 250. Pag. 6-7.



Fig. 3.13 Idealarc 250 (1980)



Fig. 3.14 Idealarc 250 (1990)

#### 3.4.1.1 Procedimientos para localización de averías.

El primer procedimiento a realizar es para determinar fallas en el rectificador. Lo primero que se debe hacer es cortar la energía, desconectar todos los cables de entrada y salida del puente del rectificador, conectar un ohmímetro entre la terminal positiva de CD (roja) y una de las terminales de CA (amarillas). Anotar la lectura del ohmímetro utilizando la escala de 10 a 100, invertir los cables y anotar las lecturas; estas dos lecturas deben ser diferentes ya que si son las mismas o cercanas a 0 se determina que el rectificador tiene un circuito, pero si son las mismas pero cercanas a la escala total el rectificador está abierto; repetir esta actividad con la

terminal positiva CD (roja) y cada una de las terminales CA (amarillas); de igual manera repetir esta actividad con la terminal negativa CD (negra) y cada una de las terminales CA (amarillas).

Es poco probable que todos los rectificadores fallen al mismo tiempo, por tanto si la verificación indica que todos fallan se debe verificar si el ohmímetro está funcionando correctamente.

En la tabla 3.5 se han incluido fallas comunes, sus causas y las acciones correctivas de la Lincoln Idealarc 250.

Tabla 3.5 Localización de averías

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>
Soldadora no suelda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interruptor de línea no se activa "On". Fusible del a línea de suministro fundido.</li> <li>2. Del circuito de potencia no funciona.</li> <li>3. Cable de alimentación roto.</li> <li>4. Voltaje incorrecto</li> <li>5. El electrodo o cable de trabajo está suelto o roto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque el interruptor de línea en posición "On". Vuelva a colocar (buscar el motivo de fusible quemado primero).</li> <li>2. Revise la fuente de voltaje de la línea.</li> <li>3 Cambiar.</li> <li>4. Comprobar la tensión contra la placa de características. Comprobar y volver a conectar el puente del panel.</li> <li>5. Apretar y repara conexiones</li> </ol>

<p>Soldadura suelta, pero pronto deja de soldar (sólo CC)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrodo de trabajo esta suelto o roto.</li> <li>2. Circuito abierto del transformador.</li> <li>3. Interruptor de polaridad no está centrado.</li> <li>4. Una ventilación adecuada impedido.</li> <li>5. Motor del ventilador no opera.</li> <li>6. Malas conexiones internas.</li> <li>7. Acumulación excesiva de polvo en el soldador.</li> <li>8. Termostato sucio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apretar y repararlas conexiones.</li> <li>2. Enviar a reparar para que las bobinas sean reemplazadas.</li> <li>3. Centrar el mango del interruptor de CC (+),DC (-) o AC.</li> <li>4. Asegúrese de que todas las aberturas de casos estén vacías para la correcta circulación de aire.</li> <li>5. Comprobarlos cables y los cojinetes del motor. El motor del ventilador se puede probar en línea de 115V; con soldadora, de voltaje a través del motor del ventilador debe ser de aproximadamente 115V.</li> <li>6. Compruebe si hay conexiones sueltas o calientes y apriete.</li> <li>7. Sople con compresor de baja presión.</li> <li>8. Limpie cuidadosamente con solvente.</li> </ol>
<p>Soldadura variable con arco lento</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deficiente conexión de terminales</li> <li>2. Corriente demasiado baja.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise y limpie todas las conexiones.</li> <li>2. Compruebe corrientes sean las recomendados para</li> </ol>

	3. Cables viejos.	el tipo y el tamaño de la varilla.  3. Reemplazar
Soldadora no se apaga	1. Falla mecánica del interruptor	1. Reemplazar el interruptor:
Por cambio de polaridad no se enciende.	Los contactos están picados y abollados por girar el selector bajo carga.	Reemplace el interruptor

### 3.4.2 IDEALARC CV 300<sup>15</sup>

En el laboratorio de soldadura de la EPN se cuenta con una máquina de este tipo del año 2008. Fig. 3.15



Fig. 3.15 Idealarc CV 300

#### 3.4.2.1 Mantenimiento general Idealarc CV 300.

El motor del ventilador tiene rodamientos sellados que no requieren servicio, en ubicaciones con gran cantidad de polvo, la suciedad puede obstruir los canales de aire haciendo que la soldadora se caliente con interrupción prematura de la protección térmica; aplicar aire de baja presión a la soldadora a intervalos regulares para eliminar la suciedad excesiva y la acumulación de polvo en las partes internas.

<sup>15</sup> The Lincoln Electric Company, (1992), Idealarc CV 300. Pag 11-15

### **3.4.2.2 Procedimiento de reemplazo de tarjeta de circuito impreso.**

Antes de reemplazar una tarjeta de circuito impreso que se sospecha está defectuosa, inspeccionar visualmente la tarjeta en cuestión en busca de cualquier daño eléctrico o mecánico en cualquiera de sus componentes y conductores en la parte posterior de la misma; si no hay daño visible en la tarjeta de circuito impreso, instalar una nueva y ver si esto soluciona el problema. Si así es, reinstalar la tarjeta de circuito impreso anterior para ver si el problema persiste.

Si ya no se presenta con la tarjeta anterior: revisar los pines del conector del arnés de la tarjeta de circuito impreso en busca de corrosión, contaminación o que estén sueltos, revisar si los cables en el arnés del enchufe están sueltos o con conexión intermitente.

Si la tarjeta de circuito impreso está visiblemente dañada eléctricamente, antes de someter la nueva tarjeta posiblemente a las mismas causas o fallas, revisar si hay cortos, aberturas o aterrizajes posibles causados por: aislación de cables perforados o quemados, terminación de cables defectuosa, como un contacto deficiente o un corto en conexión o superficie adyacente, cables del motor abiertos o con corto, u otros cables externos, materia extraña o interferencia detrás de las tarjetas de circuito impreso.

Si la tarjeta de circuito impreso está dañada mecánicamente de manera visible, inspeccionar y buscar la causa, después solucionar antes de instalar una tarjeta de reemplazo.

### **3.4.2.3 Procedimientos de localización de averías en las tarjetas de circuito impreso.**

La Tarjeta de Circuito Impreso de Control controla todas las funciones de la máquina incluyendo la Luz Indicadora de Protección Térmica y la Tarjeta de Circuito Impreso del Medidor. La mayoría de los problemas, si no son causados por mal uso de cableado defectuoso de la máquina, se derivarán de una Tarjeta de Circuito Impreso de Control defectuosa.

Antes de reemplazar la Tarjeta de Circuito Impreso de Control se debe realizar el siguiente procedimiento: interrumpir la energía de entrada en la caja de fusibles, revisar si hay conexiones sueltas en los enchufes de la tarjeta de circuito impreso, desconectar el enchufe J3 de la Tarjeta de Circuito Impreso de Control. Medir la resistencia entre los siguientes terminales de alambres en el enchufe: entre el alambre #200 y el #201 y entre el alambre #202 y el #203.

Ambas resistencias deberán ser menores que 1 ohm, si las resistencias no lo son, revise el cableado que va al transformador principal, si estos voltajes son menores que 1 ohm, consulte el "Procedimiento de Reemplazo de las Tarjetas de Circuito Impreso".

#### **3.4.2.4 Tarjeta De Circuito Impreso Del Medidor.**

Cuando la Tarjeta de Circuito Impreso del Medidor no funciona bien, primero determinar si el resto de la máquina funciona correctamente. Si así es, entonces el problema radica en el arnés entre el medidor y las tarjetas de control, o en la tarjeta del medidor mismo. Consultar el "Procedimiento de Reemplazo de las Tarjetas de Circuito Impreso". Como último recurso, tal vez la Tarjeta de Circuito Impreso de Control deba ser reemplazada.

#### **3.4.2.5 Voltaje de salida.**

El voltaje del circuito abierto de la máquina deberá ser de 10 a 43 voltios. Si existe alguna otra condición, consulte la Guía de Localización de Averías.

#### **3.4.2.6 Operación de protección contra fallas.**

El circuito de protección contra sobrecarga en la tarjeta de circuito impreso hará que el medidor de la CV-300 muestre "E60" en pantalla. Este circuito de protección se restablecerá automáticamente. El circuito de protección contra corto circuito hará

que el medidor muestre en pantalla "E00". El interruptor de encendido de la CV-300 debe colocarse en la posición "OFF" (Apagado) y después en "ON" (Encendido) para que la máquina regrese a la salida normal.

#### **3.4.2.7 Revisión del circuito del filtro de transistores.**

Desconectar la energía de alimentación de la CV-300 en la caja de fusibles y retirar el lado derecho de la máquina. Inspeccionar visualmente el ensamble de la tarjeta de circuito impreso del filtro de transitorios (localizado debajo de la Tarjeta de Circuito Impreso de Control al frente del gabinete) en busca de componentes con sobrecalentamiento o dañados.

#### **3.4.2.8 Revisión Del Control Remoto K857 (Opcional).**

Desconectar el control remoto de salida y conectar un óhmetro entre los pines C y B, girar el reóstato en el control remoto. La lectura de resistencia deberá ir de cero a 10K ohms. Repetir con el óhmetro entre A y B con los mismos resultados. Conectar el óhmetro entre A y C. La lectura deberá ser 10K ohms. Una lectura más baja indicará un reóstato con corto o parcialmente con corto circuito. Una lectura muy alta indicará un reóstato abierto. En cualquiera de los dos últimos casos, reemplazar el reóstato. Estas actividades las debe realizar un técnico capacitado o especializado en la marca.

#### **3.4.2.9 Procedimientos para la localización de averías.**

La tarjeta de circuito impreso del Medidor CV-300 muestra en pantalla códigos de error cuando se presentan ciertas condiciones problema. A continuación se enumeran los códigos de error, condiciones de problema y soluciones posibles detallados en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Códigos de error de la Idealarc CV 300

<b>CODIGO DE ERROR</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
E00	1. Salida con corto circuito.	1. Apagar la máquina. Eliminar el corto circuito.

	2. Se puede presentar al iniciar o soldar con alambre de aluminio de 1.6 mm (1/16”).	2. Apagar para borrar el error. Utilice los parámetros de voltaje y ángulo de acercamiento del alambre recomendados al trabajo. Si el problema persiste, es recomendable llamar a un técnico autorizado.
E10	El circuito del termostato se ha abierto	Permitir que la máquina se enfríe. Asegurarse de proporcionar ventilación adecuada a la máquina.
E20	Error de memoria.	Vea el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)
E30	1. El potenciómetro de Ajuste de Voltaje no está conectado.  2. El Control Remoto no funciona correctamente.	1. Revisar el cableado entre el ajuste de Voltaje y la tarjeta de Circuito Impreso de Control. 2. Vea las opciones de la Guía de Localización de Averías.
E40	El voltaje de línea de entrada es muy bajo.	Apagar la máquina, asegurarse de que el voltaje de entrada de la máquina esté dentro de las especificaciones, volver a encender la máquina.
E50	El voltaje de línea de entrada está muy alto	Apagar la máquina, asegurarse de que el voltaje de entrada de la máquina esté dentro de las especificaciones. Volver encender la máquina.
E60	Condición de sobrecarga.	Reducir la carga en la máquina.

#### 3.4.2.10 Localización de averías en la máquina

No todas las condiciones de problema pueden ser reconocidas por la tarjeta de circuito impreso y mostrarse en pantalla como códigos de error. En la tabla 3.7 se incluyen algunas soluciones de problemas

Tabla 3.7 Localización de averías Idealarc CV300

<b>PROBLEMAS</b>	<b>POSIBLES ÁREAS DE DESAJUSTE (S)</b>	<b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>
El control de salida de la máquina no funciona	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El circuito del contactor secundario (receptáculo del alimentador de alambre 2 y 4) no trabaja.</li> <li>2. El electrodo o cable de trabajo está suelto o roto.</li> <li>3. Tarjeta de Circuito Impreso defectuosa.</li> <li>4. Los circuitos protectores están trabajando debido a un corto circuito de salida.</li> <li>5. Si está utilizando LN-25, el juego del enchufe en puente K484 no está haciendo conexión entre el receptáculo del alimentador de alambre 2 y 4.</li> <li>6. Si está soldando con un alambre de aluminio de 1.6 mm y la máquina muestra E00.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar el cableado del circuito 2 y 4.</li> <li>2. Reparar la conexión.</li> <li>3. Vea el Procedimiento de Localización de averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> <li>4. Apagar la máquina. Eliminar el corto circuito de salida.</li> <li>5. Revisar la continuidad entre los pines C y D en K484.</li> <li>6. Apagar para borrar el error, utilizar los wfs, parámetros de voltaje y ángulo de acercamiento del alambre recomendados al trabajo.</li> </ol>
La máquina tiene salida mínima y no hay control.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Control del Voltaje está mal conectado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cableado del Control de Voltaje.</li> </ol>
La máquina tiene salida baja y no hay control.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apertura en la circuitería de retroalimentación.</li> <li>2. Tarjeta de Circuito Impreso Defectuosa.</li> <li>3. Circuito del potenciómetro del Ajuste de Voltaje abierto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar el cableado y control, y los enchufes del arnés del cableado de la tarjeta de circuito impreso.</li> <li>2. Revisar y reemplazar el potenciómetro si está defectuoso. Revisar el cableado del cable 375.</li> </ol>
La Luz Indicadora de Protección Térmica está encendida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El circuito del termostato se ha abierto.</li> <li>2. Tarjeta de Circuito Impreso de Control defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permitir que la máquina se enfríe. Asegurarse de proporcionar la ventilación adecuada a la máquina.</li> <li>2. Vea el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> </ol>

La máquina no tiene salida máxima	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tarjeta de Circuito Impreso de Control defectuoso.</li> <li>2. Potenciómetro de Ajuste de Voltaje defectuoso.</li> <li>3. Cables del potenciómetro de Ajuste de Voltaje abiertos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ver el Procedimiento de Localización de averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> <li>2. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> <li>3. Revisar y reparar los cables rotos.</li> </ol>
La máquina no se apaga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interruptor de encendido defectuoso.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reemplazar.</li> </ol>
Arco de soldadura variable o tardío.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mala conexión del trabajo o electrodo.</li> <li>2. Los cables de soldadura son muy pequeños.</li> <li>3. La corriente o voltaje de soldadura son muy bajos.</li> <li>4. Puente SCR defectuoso.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar y limpiar todas las conexiones.</li> <li>2. Revisar la tabla en este manual.</li> <li>3. Revisar los procedimientos para los parámetros recomendados.</li> <li>4. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> </ol>
Los medidores digitales no se encienden - o - La pantalla de los medidores digitales es incorrecta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tarjeta de Circuito Impreso de Medición defectuosa.</li> <li>2. Tarjeta de Circuito Impreso de Control defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ver el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> <li>2. Ver el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> </ol>
El Control de Salida no funciona en la máquina.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El interruptor Local/Remoto está en la posición "Remote".</li> <li>2. Potenciómetro de Ajuste de Voltaje defectuoso.</li> <li>3. Cables o conexiones abiertos en el circuito de control.</li> <li>4. El Control Remoto funciona mal.</li> <li>5. Tarjeta de Circuito Impreso de Control defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambiar el interruptor a la posición "Local".</li> <li>2. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> <li>3. Revisar la continuidad de los cables y conexiones para ver si están abiertos y reparar si es necesario.</li> <li>4. Revisar "Opciones de la Localización de Averías".</li> <li>5. Revisar el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> </ol>
Inicio de arco pobre con alimentadores de	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conexión del trabajo deficiente.</li> <li>2. Procedimientos inadecuados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La conexión del trabajo debe ser adecuada para la aplicación.</li> </ol>

alambre semiautomáticos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Aceleración de la alimentación de alambre muy rápida o muy lenta.</li> <li>4. Tarjeta de circuito impreso defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Ajustar los procedimientos para un inicio mejorado.</li> <li>3. Ajustar el parámetro de aceleración del alimentador de alambre, si se proporciona.</li> <li>4. Ver el Procedimiento de Localización de averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> </ol>
Características de arco deficiente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tarjeta de circuito impreso de Control defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ver el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.</li> </ol>
El control de salida no funciona en el Control Remoto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interruptor Local/Remoto en la posición equivocada.</li> <li>2. Interruptor Local/Remoto defectuoso.</li> <li>3. Potenciómetro del Control Remoto defectuoso.</li> <li>4. Cables o conexiones abiertos en el circuito de control.</li> <li>5. Tarjeta de Circuito Impreso de Control defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar el interruptor en "Remote".</li> <li>2. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> <li>3. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> <li>4. Revisar la continuidad de todos los cables y conexiones, internos o remotos; repare si es necesario.</li> <li>5. Ver el Procedimiento de Localización de Averías de la Tarjeta de Circuito Impreso.(3.2.3.3)</li> </ol>
El Ajuste de Voltaje no funciona en la máquina.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interruptor Local/Remoto en la posición equivocada.</li> <li>2. Interruptor Local/Remoto defectuoso.</li> <li>3. Potenciómetro de Ajuste de Voltaje defectuoso.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar el interruptor en la posición "Local".</li> <li>2. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> <li>3. Revisar y reemplazar si está defectuoso.</li> </ol>

### 3.4.3 INVERTEC V350-PRO<sup>16</sup>

En el laboratorio de soldadura se cuenta con 3 máquinas de este modelo que son aproximadamente del año 2007 y se las puede mostrar en la figura 3.16.

<sup>16</sup> The Lincoln Electric Company, (2007), Invertec V350-Pro. Pag 19-24



Fig. 3.16 Invertec V350-PRO

#### **3.4.3.1 Mantenimiento de rutina de Invertec V350-Pro.**

Cada 6 meses o así que la máquina se debe limpiar con un chorro de aire a baja presión. Mantener limpia la máquina dará como resultado una operación más fría y una mayor fiabilidad. Asegúrese de limpiar estas áreas: todas las placas de circuitos impresos, interruptor de encendido, transformador principal, entrada rectificador, transformador auxiliar, volver a conectar la zona de conmutación, ventilador (pasar aire a través de las rejillas traseras), reparar la máquina según se requiera. Mantener la máquina en buenas condiciones para asegurar que las piezas de alta tensión estén protegidas. Todos los tornillos para láminas metálicas externas deben estar en su lugar para asegurar la fortaleza caso y continuidad eléctrica a tierra.

#### **3.4.3.2 Protección de Sobrecarga.**

La máquina está protegida eléctricamente de producir altas corrientes de salida. Si la corriente de salida superior a 430A, un circuito de protección electrónica reducirá la corriente a aproximadamente 100A. La máquina continuará para producir esta corriente baja hasta que el circuito de protección se restablece.

#### **3.4.3.3 Protección térmica.**

Termostatos protegen la máquina de temperaturas de funcionamiento excesivas. Las temperaturas excesivas pueden ser causadas por una falta de aire de

refrigeración o funcionamiento de la máquina más allá del ciclo de trabajo y la potencia de salida. Si la temperatura de funcionamiento excesivo ocurre, el termostato evitará la salida de tensión o de corriente. El medidor permanecerá activado durante este tiempo.

Los termostatos se resetean una vez que la máquina se enfríe suficientemente. Si el termostato apaga la máquina, fue causado por la producción excesiva o ciclo de trabajo y el ventilador está funcionando normalmente, el interruptor se puede dejar activado y el restablecimiento debe ocurrir dentro de un período de 15 minutos.

#### 3.4.4 MILLER XMT350 CC/CV<sup>17</sup>

De este tipo de máquinas soldadoras existen dos en el laboratorio de soldadura de la EPN que son aproximadamente del año 1990 y se lo puede apreciar en la Fig. 3.17.



Fig. 3.17 Miller XMT300 CC

##### 3.4.4.1 Mantenimiento Rutinario Miller XMT 300 CC

Reemplazar etiquetas no legibles, reparar o reemplazar cables rotos, cambiar el cuerpo rajado de la antorcha, limpiar y apretar los terminales de soldadura. Es recomendable realizar estas acciones cada 6 meses. Para soplar la unidad con aire comprimido, dirija el flujo del aire a través de las ranuras delanteras y traseras.

<sup>17</sup> Miller Electric Mfg, (1990), Miller XMT350 CC/CV. Pag. 19-20

### 3.4.5 SMASHWELD 316 TOPFLEX<sup>18</sup>

Esta maquinaria no pertenece al inventario del laboratorio, sin embargo ha ayudado a la prácticas pre profesionales del laboratorio es aproximadamente del 2006.

En condiciones normales de ambiente y de operación, las Smashweld 316 y Smashweld 316 Topflex no requieren ningún trabajo especial de mantenimiento. Sólo es necesario limpiarlas internamente una vez por mes con aire comprimido a baja presión, seco y exento de aceite.

Después de la limpieza con aire comprimido, verificar el ajuste de las conexiones eléctricas y si los componentes se encuentran bien fijos. Observar si existen rajaduras en el aislante de los cables eléctricos, incluso los de soldadura, o en otros aislantes y sustituir si es necesario.

El motor del extractor de refrigeración podrá, eventualmente, presentar problemas; su sustitución es simple y su reparación requiere los procedimientos usuales para los motores industriales. El puente rectificador puede dañarse, abriéndose o entrando en cortocircuito si se sobrecarga por falta de refrigeración o uso de la unidad en condiciones no previstas por ESAB S/A, en este caso, la tensión en vacío será inferior a la indicada en la escala y se debe entonces sustituir el puente rectificado.

Los componentes principales se pueden observar en la figura 3.18.

---

<sup>18</sup> ESAB, (2001), Smashweld 316 TOPFLEX. Pag 50.



Fig. 3.18 Smashweld 316 Topflex

#### 3.4.6 WIRE MATIC 255<sup>19</sup>

Existe una máquina de este tipo de aproximadamente 1995 y se la puede observar en la Fig. 3.19.



Fig. 3.19 Wire matic 255

---

<sup>19</sup> The Lincoln Electric Company, 1995, Wire Matic 255. Pag 24-26

### **3.4.6.1 Mantenimiento General**

En los lugares en los que existe demasiado polvo, la suciedad puede provocar que se cierren los pasajes de aire, lo que hace que la soldadora se caliente al funcionar. Sopletear la suciedad de la soldadora con aire a baja presión en intervalos regulares para eliminar la suciedad excesiva y la acumulación de polvo en las partes internas. Los motores del ventilador cuentan con baleros sellados que no requieren servicio.

### **3.4.6.2 Rodillos Impulsores Y Tubos Guía**

Inspeccionar el mecanismo del impulsor de alambre. Limpiar en caso de ser necesario sopleteando con aire comprimido a baja presión. No utilizar solventes para la limpieza del rodillo de tensión debido a que puede eliminar el lubricante del rodamiento.

Todos los rodillos tienen una impresión que indica los tamaños de alambre que alimentarán. Si el tamaño de alambre es diferente al que se indica en la impresión del rodillo que se está utilizando se debe cambiar el rodillo.

### **3.4.6.3 Punta de contacto e instalación de tobera de gas**

Elegir la punta de contacto del tamaño adecuado para el electrodo que se utiliza (el tamaño de alambre está grabado a un costado lado de la punta de contacto) y atornillar dentro del difusor de gas, atornillar la tobera de gas fija en el difusor. Se pueden utilizar toberas al ras estándar de 12.7 mm (.50") u otras toberas al ras o retraídas opcionales de diversos tamaños. Tabla 3.8.

Tabla 3.8 Diámetros de toberas

DIÁMETRO DEL ELECTRODO UTILIZADO	NÚMERO DE PARTE DE LA GUÍA DE REEMPLAZO	TAMAÑO GRABADO EN EL EXTREMO DEL COLINDRO DE LA GUIA	NÚMERO DE PARTE DEL DIFUSOR DE GAS DE LA TOBERA FIJA (GRABADO)	NÚMERO DE PARTE DEL DIFUSOR DE GAS DE LA TOBERA AJUSTABLE (GRABADO)
.025-.030" Acero (0.6-0.8 mm)	M16087-2	.030 (0.8 mm)	S19418-3	S19418-2
.035-.045" Acero (0.9-1.2 mm)	M16087-1	.045 (1.2 mm)	S19418-3	S19418-1
3/64" Aluminio (1.2 mm)	M17714-1	3/64"(1.2 mm)	S19418-3	S19418-1

Si se utilizan las toberas deslizables ajustables, tabla 3.9, asegurarse de que el aislador de la tobera esté completamente atornillado dentro del tubo de la antorcha y no bloquear los orificios de gas en el difusor; deslizar la tobera de gas adecuada dentro del aislador de la tobera. Se puede utilizar ya sea una tobera de gas estándar de 12.7 mm (.50") o la tobera de gas deslizable opcional de 15.9 mm (.62") y se deben seleccionar en base a la aplicación de soldadura.

Ajustar la tobera de gas como se indique de acuerdo a los procesos GMAW que se utilicen. Por lo regular, el extremo de la punta de contacto debe estar al ras y hasta 3.2 mm (.12") extendida para procesos de transferencia de corto circuito y 3.2 mm (.12") retraídas para transferencia de spray.

Tabla 3.9 Accesorios y partes de reemplazo para la antorcha magnum 250L y ensamblajes de cable.

Descripción	Número de parte	Medida Inglesa	Medida Métrica
GUÍA DE ALAMBRE del cable para cable de 4.5 m (15') o más corto	M16087-2 M16087-1 M17714-1 □	.025 – .030* .035 – .045* 3/64* (Alamb. de alum)	0.6 – 0.8 mm 0.9 – 1.2 mm 1.2 (Alamb. de alum)
<b>PUNTAS DE CONTACTO</b>			
Trabajo estándar	S19391-6	.025*	0.9 mm
	S19391-7	.030*	0.8 mm
	S19391-1 *	.035*	0.9 mm
	S19391-2 *	.045*	1.2 mm
Trabajo pesado	S19392-1	.035*	0.9 mm
	S19292-2	.045*	1.2 mm
Cónica	S19393-5	.025*	0.6 mm
	S19393-6	.030*	0.8 mm
	S19393-1	.035*	0.9 mm
Partida (Para Aluminio)	S19393-2	.045*	1.2 mm
	S18697-46-J	3/64* (Alamb. de alum)	1.2 mm
<b>TOBERAS DE GAS</b>			
Fija (Al ras)	M16081-1	3/8*	9.5 mm
	M16081-2 *	1/2*	12.1 mm
	M16081-3	5/8*	15.9 mm
(Retraída)	M16080-1	3/8*	9.5 mm
	M16080-2	5/8*	12.7 mm
	M16080-3	5/8*	15.9 mm
Requiere de ensamble de difusor de gas	S19418-3 *	.025 – .045*	0.6 – 1.2 mm
Deslizamiento ajustable	M16093-2	1/2*	12.7 mm
	M16093-1	5/8*	15.9 mm
Requiere: ensamble de aislador de tobera	S19417-1		
Requiere: ensamble de difusor de gas	S19418-2	.025 – .030*	0.6 – 0.8 mm
	S19418-1	.035 – .045*	0.9 – 1.2 mm
Tobera sin gas (Para Innershield)	M16938 Δ		
<b>ENSAMBLAJES DE TUBO DE LA ANTORCHA</b>			
Estándar (60°)	S18920 *		
	S19890 □		

#### 3.4.6.4 Tubos de antorcha y toberas.

Reemplazar las puntas de contacto gastadas según sea necesario, eliminar los residuos que se encuentran en el interior de la tobera de gas y de la punta después de cada diez minutos de tiempo de arco o según se requiera.

#### 3.4.6.5 Limpieza de los cables.

Limpiar la guía del alambre después de aproximadamente 136 kg (300 lb) de uso de un electrodo. Retirar el cable del alimentador de alambre y colóquelo en posición recta sobre el piso. Quite la punta de contacto de la antorcha.

Utilizando una manguera de aire a presión, aplicando presión parcial únicamente, cuidadosamente limpie la guía del alambre desde el extremo del difusor de gas.

Estire el cable sobre su longitud total y vuelva a limpiarlo. Repetir este proceso hasta que no vuelva a salir más suciedad.

#### **3.4.6.6 Remoción y reemplazo de la guía.**

Al realizar el cambio de la guía para diferentes tamaños de alambre se requiere de un reemplazo de difusor de gas de acuerdo a la Tabla 3.8 para asegurar adecuadamente la nueva guía.

#### **3.4.6.7 Instrucciones de remoción, instalación y ajuste de la guía para la magnum 250L.**

La variación en las longitudes del cable previene que se intercambien las guías entre las antorchas. Una vez que se ha cortado una guía para una antorcha en particular, no se debe instalar dentro de otra antorcha a menos de que pueda cumplir con los requerimientos de longitud de corte de la guía. Las guías se envían con la cubierta de la misma extendida a la longitud adecuada.

Se procede a retirar la tobera de gas y el aislador de gas, si se utilizan, para localizar el tornillo en el difusor de gas el cual será utilizado para sujetar la guía anterior en su lugar. Aflojar el tornillo con una llave Allen de 2.0 mm (5/64"). Luego retirar el difusor de gas del tubo de la antorcha.

Extender la antorcha y el cable en una superficie plana. Aflojar el tornillo localizado en el conector de cobre en el extremo que va al alimentador del alambre y jale la guía hacia afuera del cable. Insertar una guía nueva sin recortar dentro del extremo del cable. Asegurarse que el cilindro de la guía esté marcado adecuadamente para el tamaño del alambre utilizado.

Insertar completamente el cilindro de la guía dentro del conector, ajustar el tornillo en el conector de cobre del cable. En este momento, el difusor de gas, no debe instalarse en el extremo del tubo de la antorcha, con el difusor del gas sin instalar en el tubo de la antorcha, asegurarse que el cable esté en posición recta y luego recortar la guía a la longitud que se muestra en la figura 3.20. Quitar cualquier acumulación en el extremo de la guía.

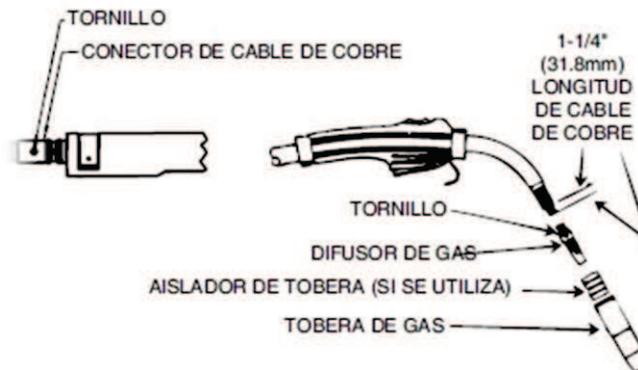


Fig. 3.20 Instalación y ajuste de la guía

*Manual Lincoln Wire Matic 255 1995*

Paso seguido atornillar el difusor de gas al extremo del tubo de la antorcha y ajustar de manera segura. Asegurarse que el difusor de gas sea el correcto para el tamaño de la guía que se utiliza; ajustar el tornillo en el costado del difusor de gas contra la guía de alambre utilizando una llave Allen de 2.0 mm (5/64”).

#### 3.4.6.8 Desensamble del mango de la antorcha

Las partes internas del mango de la antorcha deben inspeccionarse o recibir servicio en caso de ser necesario, el mango de la antorcha consiste en dos mitades que están sujetas juntas con un collar en cada extremo. Para abrir el mango, gire ambos collares aproximadamente 60° en contra de las manecillas del reloj (la misma dirección para retirar una tuerca de rosca derecha) hasta que el collar se detenga.

Luego jale el collar fuera del mango de la antorcha. Si los collares son difíciles de girar coloque el mango de la antorcha contra una esquina, coloque un destornillador contra la orilla del collar y de un golpe para poder girar el collar más allá de la protuberancia que lo asegura, esto se observa en la figura 3.21.



Fig. 3.21 Desensamble del mango de la antorcha

*Manual Lincoln Wire Matic 255*

### 3.4.7 SQUARE WAVE TIG 255<sup>20</sup>

Existe un ejemplar de este tipo de máquina de aproximadamente 1995 en el laboratorio de soldadura que se representa en la figura 3.22.



Fig. 3.22 Square Wave Tig 255

#### 3.4.7.1 Mantenimiento rutinario y periódico

Desconectar las líneas de suministro de energía a la máquina antes de realizar un mantenimiento periódico, limpiar periódicamente el interior de la máquina con una baja presión del sistema de aire. Asegurarse de limpiar los siguientes componentes a fondo: transformador principal, bornes de salida, interruptor de Polaridad, rectificador, conjunto de la caja, protección PC Board - (montado a la parte trasera del conjunto de control de la caja).

<sup>20</sup> The Lincoln Electric Company, 1995, Manual Square Wave TIG 255. Pag 25-34.

Inspeccionar descargadores de chispa y cables de control para desgastes, cortes y manchas, mantener la antorcha TIG y cables en buenas condiciones; el motor del ventilador ha sellado rodamientos de bolas que no necesitan mantenimiento.

Inspeccionar el espacio vacío de chispa a intervalos regulares a mantener un 0,015 pulg (0,4 mm) de espacio. Más pequeño (espacio de aire posible en consonancia con buena soldadura es deseable minimizar problemas).

### 3.4.7.2 Problemas de salida de voltaje

En la tabla 3.10 se incluye algunos problemas que se presentan cuando la máquina no está dando una adecuada salida de voltaje.

Tabla 3.10 Problemas de salida de voltaje Square Wave tig 255

PROBLEMAS	ÁREAS DE POSIBLES DESAJUSTE
La máquina no enciende No hay salida de voltaje – El ventilador no funciona El display no muestra	1. Asegúrese de que la entrada interruptor de encendido está en la posición "ON" posición. 2. Comprobar la tensión de entrada en la máquina. Voltaje de entrada debe coincidir con la placa de características y volver a conectar el panel. 3. Fusibles quemados o faltantes en la entrada de línea.
El ventilador funciona No hay salida de máquina en modo TIG.	1. Comprobar si hay entrada correcta de voltajes. De acuerdo con la placa de identificación y volver a conectar panel.
El voltímetro lee "00" en Stick Modo, y no hay salida desde la máquina cuando está en el modo TIG	1. Inspeccionar para asegurar que el arco interruptor de arranque se encuentra en la posición (apagado) cuando este la soldadora en el modo TIG.
La máquina no responde (no hay gas flujo, no de alta frecuencia y no hay tensión de circuito	1. Máquina debe estar en uno de los modos TIG. 2. El interruptor de arranque del arco puede ser defectuoso. Compruebe si hay continuidad entre los pines "D" y "E" en el cable conector cuando el interruptor de arco está activado.

abierto) cuando el arco interruptor o control manual está activado - pantallas y ventiladores funcionando.	
Receptáculo 115VAC no funciona correctamente (voltaje está por debajo de 108VAC). La máquina tiene salida de soldadura ventilador funcionando.	1. Comprobar 115VAC a receptáculo - si bajo (por debajo de 108 VAC), a continuación, comprobar la entrada voltaje de la máquina.
Máquina regularmente se sobrecalienta - abre el termostato, PL1 (luz amarilla en el panel frontal) se ilumina. El ventilador funciona pero la máquina no tiene salida y no muestra nada en el display.	1. Aplicación de soldadura puede exceder del ciclo recomendado. 2. La suciedad y el polvo pueden tener obstrucción de los canales de refrigeración en el interior de la máquina. Apagar la unidad limpiar y secar con aire comprimido. 3. Aire de admisión y de escape persianas pueden ser bloqueados debido a la evacuación inadecuada de polvo alrededor de máquina.
La máquina hace una muy fuerte vibración en el modo Memory DC, o en el modo TIG DC cuando el arco comience se presiona. No hay consumo de corriente desde los bornes de salida de la máquina de salida. (La máquina no está externamente cargada).	1. Inspeccionar los aisladores de salida del perno prisionero en busca de grietas o signos de sobrecalentamiento.

### 3.4.7.3 Problemas de funcionamiento Square Wave Tig 255.

En la tabla 3.11 se incluyen algunos problemas del funcionamiento de la máquina.

Tabla 3.11 Problemas de funcionamiento Square Wave Tig 255

PROBLEMAS	ÁREAS DE POSIBLES DESAJUSTE
La luz amarilla (PL1) en el frente panel no se enciende.	1. Condición normal - esta luz brillará sólo si la máquina está en una condición de sobrecalentamiento. (Sobrecarga térmica).
Una o varias luces del teclado (LEDS) son oscuros y no puede ser encendido cuando sus respectivas llaves se presionan - máquina es operable.	1. Asegúrese de que esta seleccionado el modo adecuado de soldadura. Para ejemplo, la alta frecuencia llaves y las luces del teclado (LEDS) no son activos en modo de vuelo.
La señal sonora (zumbador piezoeléctrico) no puede ser oído – máquina está funcionando normalmente.	1. Es normal si está en un área de mucho ruido.

#### 3.4.7.4 Problemas en el modo Tig.

En la tabla 3.12 se incluyen algunos problemas en el modo Tig de la máquina.

Tabla 3.12 Problemas en el modo Tig

PROBLEMAS	ARES DE POSIBLE DESAJUSTE
Salida de la máquina es perdida de forma intermitente. De flujo de gas y de alta frecuencia también se interrumpe.	1. El problema puede ser causado por interferencia de alta frecuencia. Asegurarse de que la máquina está conectada a tierra apropiadamente de acuerdo a las instrucciones de instalación. Si hay otros de alta fuentes de frecuencia de la zona, asegurarse de que son conectados a tierra correctamente. 2. Revisar el interruptor de inicio de arco para la operación apropiada y conexiones sueltas.
ARC "agita" cuando TIG de soldadura.	1. El electrodo de tungsteno puede ser demasiado grande en diámetro. 2. El tungsteno no es fuerte cuando soldadura en el modo negativo de

	<p>CC.</p> <p>3. Si se utiliza helio como un gas de protección, reduzca el porcentaje de helio.</p> <p>4. Ajustar el caudal de blindaje gas.</p> <p>5. Revisar las mangueras y conexiones si hay fugas.</p>
La falta de penetración en AC TIG soldadura.	1. Control manual puede estar desajustado establece el negativo 10 (-10) para una máxima penetración.
Las áreas negras a lo largo del cordón de soldadura.	<p>1. El electrodo de tungsteno puede ser contaminada. Reemplazar o afilar.</p> <p>2. Blindaje flujo de gas puede ser insuficiente.</p> <p>3. Gas contaminado o defectuoso línea de gas o una antorcha.</p>
Las áreas negras a lo largo del cordón de soldadura o en final cerca de la soldadura.	1. Aumentar el tiempo de flujo posterior.

### 3.4.7.5 Problemas en la soldadura Tig

En la tabla 3.13 se indica varios problemas que se pueden generar en la soldadura tig.

Tabla 3.13 Problemas en la soldadura Tig

PROBLEMAS	AREA DE POSIBLE DESAJUSTE
La máquina tiene salida baja cuando está en TIG 4-Step Mode.	<p>1. Chispas pueden ser mal ajustado. Verificar y restablecer por instrucciones de mantenimiento.</p> <p>2. Inadecuada blindaje flujo de gas. Ajuste para un flujo de 10 a 30 CFH (4,7 a 14,1 l / min.) Para mayoría de las aplicaciones.</p> <p>3. Trabajo y de los electrodos en malas condiciones lo que permite alta frecuencia se "filtre Off". Utilizar cables de buena calidad, con un alto contenido de caucho natural, tales como Cable Lincoln arco estable.</p>

	Los cables deben ser lo más corto posible.
La pantalla muestra cero amperios, pero indica que el voltaje de circuito abierto (aproximadamente 53V). El inicio de arco conmutador no se acciona	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El interruptor de arranque del arco puede ser defectuoso. No debería no ser que exista continuidad entre "D" y "E" pines en el inicio del arco cable conector, a menos que el unidad se acciona.</li> <li>2. Si un Control Manual no está siendo utilizado, la máquina debe estar en el Modo de control local.</li> </ol>
Alta frecuencia "Chispa" está presente en el electrodo de tungsteno, pero el operador es incapaz de establecer un arco de soldadura. Máquina tiene circuito abierto normal voltaje (aproximadamente 53V).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La antorcha puede estar defectuoso.</li> <li>2. Si un Control Manual no está siendo utilizado, la máquina debe estar en el modo de control local.</li> <li>3. El electrodo de tungsteno puede ser demasiado grande para el proceso.</li> <li>4. Si la protección del gas helio se está usando, entonces reducir el porcentaje de helio.</li> <li>5. Si la soldadura TIG en el DC modo negativo, entonces una adecuado tungsteno afilado se debe utilizar.</li> <li>6. Compruebe los cables de soldadura y conexiones de salida.</li> </ol>
No alta frecuencia. La máquina está en el modo TIG y cuenta con normalidad de salida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A fin de que la alta frecuencia para operar, la máquina debe ser o bien en el comienzo sólo a un Modo o la elevada continua modo de frecuencia.</li> <li>2. La alta frecuencia de chispa puede ser demasiado grande o en cortocircuito. Revise la separación como por instrucciones de mantenimiento.</li> </ol>
No hay flujo de gas o de agua cuando el arco comience conmutador se activa en el modo TIG. La máquina tiene salida - ventilador funciona. Al alternar entre	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El suministro de gas está vacía o no está encendida.</li> <li>2. La manguera de gas o el agua puede estar con agujeros.</li> <li>3. Solenoide de gas o el agua</li> </ol>

el Stick y TIG modos un "Click" se puede oír lo que indica que los solenoides están operando.	puede ser bloqueados por la suciedad. Usar filtros para evitar que vuelva a ocurrir.
Rectificación del arco cuando la soldadura TIG está en CA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El electrodo de tungsteno puede ser demasiado pequeño para el proceso.</li> <li>2. Control de balance manual puede estar mal ajustado. Reajuste a la dirección negativa.</li> <li>3. Si el gas de helio se utiliza, reducir el porcentaje de helio.</li> </ol>

### 3.4.7.6 Problemas en la adherencia de la soldadura

En la tabla 3.14 se incluyen algunos problemas en la adherencia de la soldadura.

Tabla 3.14 Problemas en la adherencia de la soldadura

PROBLEMAS	ÁREA DE POSIBLE DESAJUSTE
Electrodos "despega" cuando arco.	1. Corriente de soldadura es demasiado alto para electrodo recomendado tamaño. Reducir el reseteo activo ajuste.
No se puede ajustar el balance de CA de onda al soldar en el modo de vuelo.	1. Esta es una condición normal. Wave equilibrio son claves desactiva automáticamente en el Pegue Mode.
Soldaduras máquina a una salida muy baja independientemente de la configuración actual - Marco de arco es estable.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si la soldadura en el mando a distancia modo de control, el control remoto Control Manual puede ser defectuoso o no se instala correctamente.</li> <li>2. Si la salida es baja cuando la máquina está en el local Modo de control, el problema puede ser interna a la máquina.</li> </ol>
Soldadura por arco variable o lento al soldar en el modo de vuelo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise el trabajo y el electrodo cables sueltos o mal conexiones.</li> <li>2. Los cables de soldadura puede ser demasiado pequeña o demasiado largo para permitir el deseado flujo de corriente.</li> <li>3. El ajuste de reset podría estar demasiado bajo</li> </ol>

### 3.4.8 MILLER DIALARC 250 AC.<sup>21</sup>

En el laboratorio se cuenta con una máquina de este tipo y se la muestra en la figura 3.23, es aproximadamente del año 1990.



Fig. 3.23 Miller Dialarc 250 AC

#### 3.4.8.1 Mantenimiento general

Cada seis meses, con aire comprimido, aspirar por las ranura delanteras toda acumulación de polvo que se presente, retirar la carcasa y con un waipe retirar toda la suciedad que quede. En la tabla 3.15 se indican algunos problemas, causas y las respectivas soluciones.

Tabla 3.15 Problemas comunes en la Miller Dialarc 250 AC

PROBLEMAS	CAUSAS	SOLUCIONES
No hay salida en la soldadura y el ventilador no funciona.	No pasa electricidad	Asegurarse que está conectado y en posición encendido.
	Breaker en línea abierta	Revisar los fusibles, reemplazarlos si es necesario.
	Interruptor de alimentación S1	Reemplazar s1
El ventilador no funciona, pero la soldadora enciende.	Obstrucción de las aletas del ventilador.	Remover la obstrucción del ventilador.
	Falla del motor del ventilador.	Reemplazar el motor
	Baja línea de voltaje	Usar el voltaje correcto

<sup>21</sup> Miller Electric Mfg, 1990, Miller Dialarc 250 AC. Pag 25-26

Baja productividad en la soldadura.	El cordón de soldadura es muy largo o muy corto para la corriente de soldadura empleada	Usar la adecuada corriente.
Arco con excesiva salpicadura.	Puede estar el electrodo húmedo.	Cambiar por un electrodo seco.
	Arco de longitud muy larga.	Acortar el arco
	Amperaje muy alto	Bajar el amperaje
Cordón de soldadura con poca penetrabilidad	Velocidad de desplazamiento muy rápida.	Reducir la velocidad al desplazarse.
	Amperaje muy bajo	Incrementar el amperaje
Mala junta de soldadura entre metales	Superficie sucia en el área de la junta	Limpiar el área antes de soldar
	Velocidad de desplazamiento muy rápido	Bajar la velocidad de desplazamiento

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

Por medio del mantenimiento se puede conservar de manera adecuada las instalaciones, maquinaria y se puede trabajar en ambiente de orden y seguridad; por tanto la gestión de mantenimiento que necesita el laboratorio a más de la conservación y funcionamiento correcto de la maquinaria es importante una adecuada organización y espacio para la misma ya que aún se mantiene equipos fuera de servicio afectando espacios que podrían ser utilizados por máquinas que están en funcionamiento.

Las máquinas que no están en funcionamiento, en algunos casos, solo necesitan repuestos y no una reparación costosa; por lo que es necesario realizar gestiones para la asignación de un presupuesto adecuado dirigido a la reposición de los mismos.

El mantenimiento preventivo planificado de la maquinaria se puede llevar a cabo sin ningún inconveniente, ya que la maquinaria solo es utilizada para prácticas y se lo puede realizar sin ningún pretexto, ya que siempre se tendrá un tiempo adecuado para realizarlo.

Es necesaria una gestión adecuada para la eliminación de chatarra, equipos en desuso y herramientas fuera de servicio; ya que afecta la limpieza y organización de las que sí están habilitadas.

## **RECOMENDACIONES**

Es importante utilizar los formatos para la adquisición de herramientas y repuestos ya que sin un pedido formal de los mismos no se le va a dar importancia que con uno con sus respectivas justificaciones y necesidades de reposición.

Es importante hacer informes de mantenimiento ya que de ahí parten las necesidades de repuestos, limpieza y gestión de mejora continua del laboratorio.

Establecer de mejor manera los espacios ya que ayudan a disminuir acumulaciones de basura y polvo que afecta el correcto funcionamiento de la maquinaria y lo principal para una buena tarea de limpieza es eliminar las fuentes de contaminación.

Se recomienda inculcar a los estudiantes sobre el buen uso de los laboratorios en general y aportar con la mejora continua; además se necesita tareas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, y esta labor se podría realizar de manera conjunta con los estudiantes aprovechando la reparación de una máquina para estudiar sus mecanismos internos y diferentes aspectos de reparación como prácticas pre profesionales, ya que el mecanismo interno de una máquina siempre es aprovechable para el aprendizaje de las carreras técnicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESAB, (2001), Smashweld 316 TOPFLEX.

GARCÍA, S. (Marzo 2010), Mantenimiento industrial. Recuperado Diciembre 2012, de <http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Tipos+de+mantenimiento>.

GARZÓN R. (2007), "*Sistema automatizado de mantenimiento centrado en la confiabilidad*", Tesis, EPN.Quito.

GUTI, V. (Agosto 2009). Libro de Mantenimiento Industrial. Recuperado el 10 de agosto del 2009, de <http://es.scribd.com/doc/18358130/Libro-de-Mantenimiento-Industrial>.

KNEZEVIC, J. (1996), "*Mantenibilidad*", (1era edición). Madrid – España: T.G.FORMA SA.

MELARA, L. (Septiembre 2012). Maestros de la calidad. Recuperado el 18 de septiembre del 2012, de <http://maestrosdelacalidadmc105611.blogspot.com/p/maestros-y-sus-aportes.html>.

MENDIBURU, H (Febrero 2002). Operaciones de mantenimiento. Recuperado febrero 2002, de [http://www.predic.com/mediawiki/index.php/Finalidad\\_del\\_Mantenimiento](http://www.predic.com/mediawiki/index.php/Finalidad_del_Mantenimiento).

MILLER ELECTRIC MFG, (1990), Miller Dialarc 250 AC.

MILLER ELECTRIC MFG, (1990), Miller XMT350 CC/CV.

MOLINA, J. (Diciembre 2006). Mantenimiento y seguridad industrial. Recuperado Marzo del 2011, de <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>.

MOROCHO M, (2005). "*Texto de Administración del Mantenimiento*". ESPOCH. Riobamba.

MORROW L, (1974), *“Manual de Mantenimiento Industrial”*. Editorial CECSA. México.

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY, (1995), Square Wave TIG 255

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY, (1995), Wire Matic 255

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY, (1989) , Idealarc 250

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY, (1992), Idealarc CV 300

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY, (2007), Invertec V350 Pro

VELASCO, L, (2009), *“Elaboración de un sistema de mantenimiento para su aplicación en los equipos hidráulicos de apoyo y maniobras en redes eléctricas aéreas de la E.E.Q.S.A,”* Tesis, EPN. Quito

WIKIPEDIA, (Octubre 2012), Círculo de Deming. Recuperado Enero del 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo\\_de\\_Deming](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_de_Deming).

ZAMORA C, FEITO R, (1983), *“El mantenimiento Fabril su Planificación y Organización”*. Editorial Científico-Técnica. La Habana.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1: EVALUACIÓN DE ESTADO TÉCNICO DE LAS  
MÁQUINAS DEL LABORATORIO.**

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA

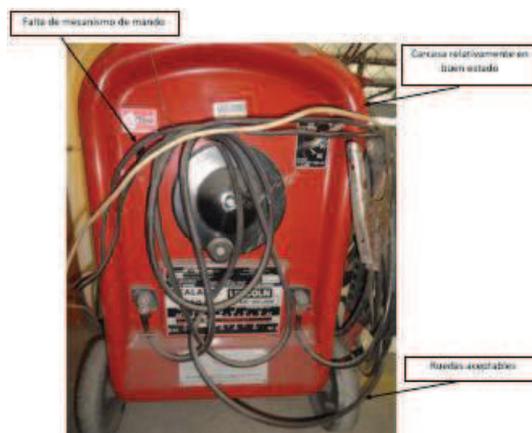


### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTO: LSLCID03	SERIE: AC661432
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLE DE PLACA

Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72
Voltaje [V]: 30	Frecuencia[Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza		X	X X X X	X

**CONCLUSIÓN:** Regular

**OBSERVACIONES:** La máquina está en buen estado técnico, solo le falta el Switch de encendido, está parada 2 años.

<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA</b>												
HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA												
MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250		FECHA: Noviembre 2013										
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño		RESPONSABLE: Cesar Argüello										
REVISADO POR: Ing. Willan Monar		APROBADO POR: Ing. Willan Monar										
CODIGO DE MTT0: LSLCID02		SERIE: AC341186										
MANUAL: SI ( ) NO ( x )		REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DETALLES DE LA PLACA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corriente [A]: 140, 200, 250</td> <td>OCV [V]: 72</td> </tr> <tr> <td>Voltaje [V]: 30</td> <td>Frecuencia [Hz]: 60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30</td> </tr> </tbody> </table>		DETALLES DE LA PLACA		Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72	Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60	Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30				
DETALLES DE LA PLACA												
Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72											
Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60											
Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30												
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO								
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza		X X	X X	X								
<b>CONCLUSIÓN:</b> Regular <b>OBSERVACIONES:</b> La máquina está en buen estado técnico, pero tiene una mala regulación de amperaje												

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250	FECHA: Noviembre 2013								
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello								
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar								
CODIGO DE MTTTO: LSLCID01	SERIE: AC3665155								
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )								
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Carcasa en mal estado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Apartada del resto de máquinas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Mecanismos internos que no funcionan</div> </div>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">DETALLES DE LA PLACA</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Corriente [A]: 140, 200, 250</td> <td style="width: 50%;">OCV [V]: 72</td> </tr> <tr> <td>Voltaje [V]: 30</td> <td>Frecuencia [Hz]: 60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30</td> </tr> </table>		DETALLES DE LA PLACA		Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72	Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60	Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30	
DETALLES DE LA PLACA									
Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72								
Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60								
Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30									
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO					
1. Carcasa	x								
2. Mecanismos de mando	x								
3. Estado eléctrico	x								
4. Ruedas/Anclaje	x								
5. Lubricación	x								
6. Limpieza	x								
<b>CONCLUSIÓN:</b> Muy malo <b>OBSERVACIONES:</b> La máquina no tiene rectificador de corriente, no ha funcionado durante 10 años, además de estar separada del resto de máquinas, sin embargo aún consta en el inventario del laboratorio									

<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA</b>				
HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA				
MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250		FECHA: Noviembre 2013		
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño		RESPONSABLE: Cesar Argüello		
REVISADO POR: Ing. Willan Monar		APROBADO POR: Ing. Willan Monar		
CODIGO DE MTTTO: LSLCID04		SERIE: AC614242		
MANUAL: SI ( ) NO ( x )		REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )		
DETALLES DE LA PLACA				
Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72			
Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60			
Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30				
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza			x	X X X X X
CONCLUSIÓN: Bueno OBSERVACIONES: Está en correcto estado de funcionamiento				

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTT: LSLCID05	SERIE: AC341184
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72
Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza			X	X
			X	
			X	
			X	

CONCLUSIÓN: Regular

OBSERVACIONES: La máquina está funcionando normalmente, pero necesita limpieza.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA

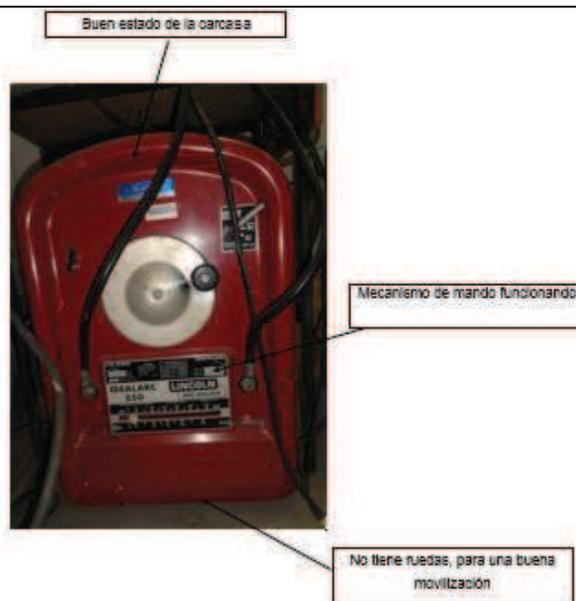


### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSLCID04	SERIE: AC614242
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 72
Voltaje [V]: 30	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa			X	
2. Mecanismos de mando			X	
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje		X		
5. Lubricación			X	
6. Limpieza			X	

CONCLUSIÓN: Regular

OBSERVACIONES: La máquina está funcionando normalmente, pero necesita limpieza.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc 250

FECHA: Noviembre 2013

ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño

RESPONSABLE: Cesar Argüello

REVISADO POR: Ing. Willan Monar

APROBADO POR: Ing. Willan Monar

CODIGO DE MTTTO: LSLCID07

SERIE: AC295791

MANUAL: SI ( ) NO ( x )

REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 140, 200, 250

OCV [V]: 72

Voltaje [V]: 30

Frecuencia [Hz]: 60

Ciclo de trabajo %: 100, 50, 30



#### ESTADO TÉCNICO

MUY MALO

MALO

REGULAR

BUENO

1. Carcasa
2. Mecanismos de mando
3. Estado eléctrico
4. Ruedas/Anclaje
5. Lubricación
6. Limpieza

X

X

X

X

X

X

CONCLUSIÓN: Regular

OBSERVACIONES: La máquina está funcionando normalmente, pero necesita limpieza.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Miller XMT 300 CC	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSML09	SERIE: KD362118
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 80
Voltaje [V]: 32	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 60	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa			X	
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				
4. Ruedas/Anclaje			X	
5. Lubricación			X	
6. Limpieza			X	

CONCLUSIÓN: Regular

OBSERVACIONES: La máquina está funcionando normalmente, y en un adecuado ambiente para evitar suciedad, necesitan cambio de portaelectrodos.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Miller XMT 300 CC	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTT0: LSML08	SERIE: KD362116
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 140, 200, 250	OCV [V]: 80
Voltaje [V]: 32	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 60	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa			X	
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				
4. Ruedas/Anclaje			X	
5. Lubricación			X	
6. Limpieza			X	

**CONCLUSIÓN:** Regular

**OBSERVACIONES:** La máquina está funcionando normalmente, y en un adecuado ambiente para evitar suciedad, necesitan cambio de portaelectrodos.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Linc Welder	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSLCLW10	SERIE: KA-913257
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 200, 250	OCV [V]: 86
Voltaje [V]: 32	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 30, 50	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa	X			
2. Mecanismos de mando	X			
3. Estado eléctrico	X			
4. Ruedas/Anclaje	X			
5. Lubricación	X			
6. Limpieza	x			

**CONCLUSIÓN:** muy malo

**OBSERVACIONES:** La máquina ya no tiene mecanismo interno, y está apartada del resto con la chatarra como se puede observar en la imagen.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Miller Dialarc 250 AC

FECHA: Noviembre 2013

ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño

RESPONSABLE: Cesar Argüello

REVISADO POR: Ing. Willan Monar

APROBADO POR: Ing. Willan Monar

CODIGO DE MTTTO: LSML11

SERIE:HK24496

MANUAL: SI ( ) NO ( x )

REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 200, 250

OCV [V]: 75

Voltaje [V]: 30

Frecuencia [Hz]:  
60

Ciclo de trabajo %: 30, 50

Buen funcionamiento general



Buen estado de mecanismos de mando

Buen estado de la carcasa

ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa			X	
2. Mecanismos de mando			X	
3. Estado eléctrico			X	
4. Ruedas/Anclaje			X	
5. Lubricación			X	
6. Limpieza				X

CONCLUSIÓN: Regular

OBSERVACIONES: La máquina funciona normalmente.

<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA</b>				
HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA				
MARCA-MODELO: ESAB Smashweld 316 Topflex		FECHA: Noviembre 2013		
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño		RESPONSABLE: Cesar Argüello		
REVISADO POR: Ing. Willan Monar		APROBADO POR: Ing. Willan Monar		
CODIGO DE MTT0: LSSM12		SERIE: F0310115		
MANUAL: SI ( ) NO ( x )		REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )		
DETALLES DE LA PLACA		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Buen funcionamiento general.</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Buen estado de la carcasa</div>		
Corriente [A]: 315, 270, 200				
Voltaje [V]: 30, 28	Frecuencia [Hz]: 60			
Ciclo de trabajo %: 35, 60, 100				
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza				X X X X X X
CONCLUSIÓN: Bueno OBSERVACIONES: La máquina funciona normalmente; pero es prestada para prácticas no pertenece al laboratorio.				

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc R3S	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTT0: LSLCR3S13	SERIE: ACA479775
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 315, 270, 200	
Voltaje [V]: 30, 28	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 35, 60, 100	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa				X
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				X
6. Limpieza				X

CONCLUSIÓN: Bueno

OBSERVACIONES: La máquina funciona normalmente; pero es prestada para prácticas no pertenece al laboratorio.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA

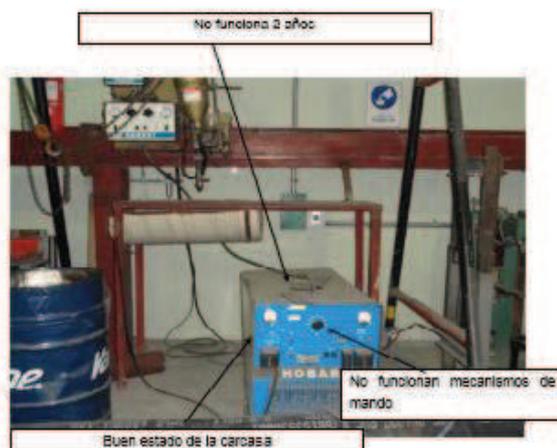


### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Hobart	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSHO14	SERIE: 30RT-2741
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 315, 270, 200	OCV[V]: 73
Voltaje [V]: 50	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 100	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa				X
2. Mecanismos de mando		X		
3. Estado eléctrico	X			
4. Ruedas/Anclaje			X	
5. Lubricación	X			
6. Limpieza	X			

**CONCLUSIÓN:** Muy malo

**OBSERVACIONES:** La máquina no funciona aproximadamente 3 años, ya que no le pasa corriente al transformador; pero se encontraba en perfecto funcionamiento a pesar que tiene aproximadamente 35 años.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Pow Con Power Drive	FECHA: Noviembre 2013								
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello								
CODIGO DE MTTTO: LSPC15	SERIE: SM5980T								
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar								
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DETALLES DE LA PLACA</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Corriente [A]: 750</td> <td style="width: 50%;">OCV[V]: 80</td> </tr> <tr> <td>Voltaje [V]: 60</td> <td>Frecuencia [Hz]: 60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ciclo de trabajo %: 60</td> </tr> </table>	DETALLES DE LA PLACA		Corriente [A]: 750	OCV[V]: 80	Voltaje [V]: 60	Frecuencia [Hz]: 60	Ciclo de trabajo %: 60		
DETALLES DE LA PLACA									
Corriente [A]: 750	OCV[V]: 80								
Voltaje [V]: 60	Frecuencia [Hz]: 60								
Ciclo de trabajo %: 60									
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO					
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza				X X X X No necesita x					
<b>CONCLUSIÓN:</b> Bueno <b>OBSERVACIONES:</b> La máquina está en perfecto funcionamiento.									

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Invertec V350 Pro	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSLCIN16, LSLCIN17, LSLCIN18	SERIE: U1041114047, U108074411, U1040354419
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 350, 300	OCV[V]: 80
Voltaje [V]:34,32	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 60, 100	

Buen estado de la carcasa



Displays en buen estado

Cuidada del polvo

ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa				X
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				No necesita
6. Limpieza				x

CONCLUSIÓN: Bueno

OBSERVACIONES: Son tres máquinas en perfecto estado de funcionamiento, que se encuentran en buenas condiciones

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA

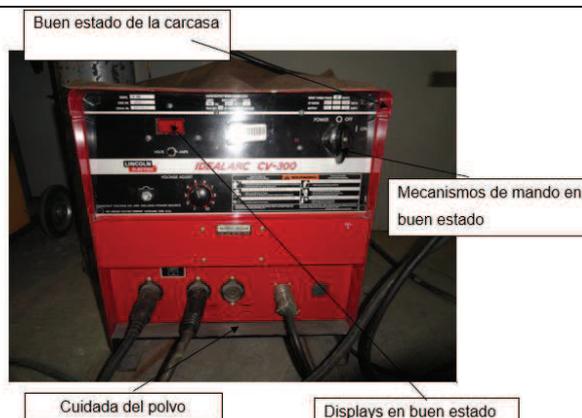


### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Idealarc CV-300	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTT: LSLCID19	SERIE: AC-849198
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Corriente [A]: 300	OCV[V]: 50
Voltaje [V]:32	Frecuencia [Hz]: 60
Ciclo de trabajo %: 100	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1.Carcasa				X
2.Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				No necesita
6. Limpieza				x

CONCLUSIÓN: Bueno

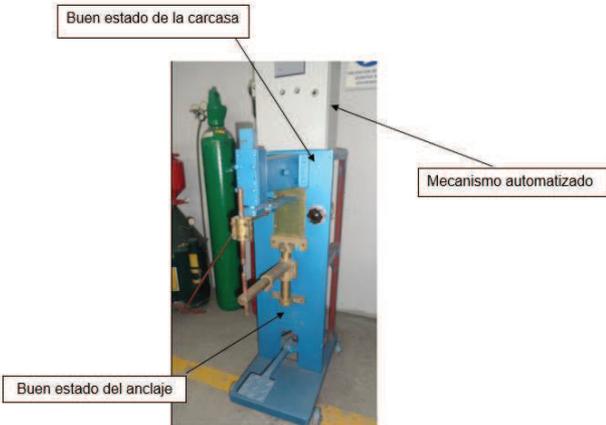
OBSERVACIONES: la máquina está en perfecto estado de funcionamiento

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Miller Spectrum 750	FECHA: Noviembre 2013			
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello			
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar			
CODIGO DE MTTO: LSML20	SERIE: KE577140			
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )			
<b>DETALLES DE LA PLACA</b>				
Corriente [A]: 120	OCV[V]: 270			
Voltaje [V]: 70	Frecuencia [Hz]: 60			
Ciclo de trabajo %: 60				
				
<b>ESTADO TÉCNICO</b>	<b>MUY MALO</b>	<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza				X X X X No necesita x
<b>CONCLUSIÓN:</b> Bueno <b>OBSERVACIONES:</b> la máquina está en perfecto estado de funcionamiento, sin embargo no ha sido utilizada porque le falta una pieza de cerámica en la antorcha.				

<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA</b>				
HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA				
MARCA-MODELO: Spotmatic		FECHA: Noviembre 2013		
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño		RESPONSABLE: Cesar Argüello		
REVISADO POR: Ing. Willan Monar		APROBADO POR: Ing. Willan Monar		
CODIGO DE MTTTO: LSSP21		SERIE: 8731		
MANUAL: SI ( ) NO ( x )		REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )		
DETALLES DE LA PLACA				
Presión [Kg]: 250	Voltaje [V]: 220			
Corriente [A]: 9000	Frecuencia [Hz]: 60			
ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza				X X X X No necesita x
<b>CONCLUSIÓN:</b> Bueno <b>OBSERVACIONES:</b> la máquina está en proceso de automatización, como proyecto de tesis.				

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Rockwell 28-460	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSRO22	SERIE: 418
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Voltaje [V]: 115	Ciclo de trabajo [%]: 50
Corriente [A]: 30	Frecuencia [Hz]: 60

Buen estado de la carcasa



Mecanismos de mando en buen estado

ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa 2. Mecanismos de mando 3. Estado eléctrico 4. Ruedas/Anclaje 5. Lubricación 6. Limpieza		X	X X X	No necesita X

CONCLUSIÓN: Regular

OBSERVACIONES: la máquina está en buen estado de funcionamiento, pero no ocupa un lugar adecuado en el laboratorio.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Wire Matic 255	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willian Monar	APROBADO POR: Ing. Willian Monar
CODIGO DE MTTTO: LSLCW23	SERIE: 1970814393
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Voltaje [V]: 26, 28, 26	Ciclo de trabajo [%] :35, 60 100
Corriente [A]: 250, 200, 145	Frecuencia [Hz]: 60
OCV [V]: 10 a 40	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1.Carcasa				X
2.Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				No necesita
6. Limpieza				X

CONCLUSIÓN: Bueno.

OBSERVACIONES: la máquina está en buen estado de funcionamiento.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Square Wave Tig 255

FECHA: Noviembre 2013

ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño

RESPONSABLE: Cesar Argüello

REVISADO POR: Ing. Willan Monar

APROBADO POR: Ing. Willan Monar

CODIGO DE MTTTO: LSLCQ24

SERIE: 1970814393

MANUAL: SI ( ) NO ( x )

REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Voltaje [V]: 26, 28, 26

Ciclo de trabajo [%] :35, 60 100

Corriente [A]: 250, 200, 145

Frecuencia [Hz]: 60

OCV [V]: 10 a 40

Buen estado de la carcasa

Buen estado del display



Buen estado de anclaje

Mecanismos de mando en buen estado

#### ESTADO TÉCNICO

MUY MALO

MALO

REGULAR

BUENO

1. Carcasa
2. Mecanismos de mando
3. Estado eléctrico
4. Ruedas/Anclaje
5. Lubricación
6. Limpieza

X

X

X

X

No necesita

X

CONCLUSIÓN: Bueno.

OBSERVACIONES: la máquina está en buen estado de funcionamiento.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Humdinger	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSHU25	SERIE: 121919
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Presión[Kg]: 100	Voltaje [V]:200
Corriente [A]: 7000	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa	X			
2. Mecanismos de mando	X			
3. Estado eléctrico	X			
4. Ruedas/Anclaje	X			
5. Lubricación	No necesita			
6. Limpieza	X			

CONCLUSIÓN: Muy malo  
OBSERVACIONES: la máquina debería ser dada de baja.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Cebora Mig 3840 T	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTT0: LSCE26	SERIE: D42441
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Voltaje [V]: 30.5, 27.5, 24.5	Ciclo de trabajo [%] :40, 60, 100
Corriente [A]: 250, 200, 145	Frecuencia [Hz]: 60
OCV [V]: 47.5	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa				X
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				No necesita
6. Limpieza				X

CONCLUSIÓN: Bueno.

OBSERVACIONES: La máquina está en buen estado de funcionamiento.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Lincoln Arc Welder	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSLCAW28	SERIE: 9422-RT1
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Voltaje [V]: 230,225	Ciclo de trabajo [%]: 40, 60, 100
Corriente [A]: 50	Frecuencia [Hz]: 60
OCV [V]: 76-79	

Buen estado de la carcasa



Mecanismos de mando en buen estado

Buen estado de las ruedas

ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa				X
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				No necesita
6. Limpieza				X

CONCLUSIÓN: Bueno.

OBSERVACIONES: La máquina está en buen estado de funcionamiento.

## ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL LABORATORIO DE SOLDADURA



### HOJA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO DE LA MÁQUINA

MARCA-MODELO: Euro técnica CA Multimig 250	FECHA: Noviembre 2013
ELABORADO POR: Ma. Eugenia Baño	RESPONSABLE: Cesar Argüello
REVISADO POR: Ing. Willan Monar	APROBADO POR: Ing. Willan Monar
CODIGO DE MTTTO: LSCE26	SERIE: EN60974
MANUAL: SI ( ) NO ( x )	REPUESTOS: SI ( ) NO ( X )

#### DETALLES DE LA PLACA

Voltaje [V]: 23, 21	Ciclo de trabajo [%] :35, 60, 100
Corriente [A]: 250, 190, 145	Frecuencia [Hz]: 60
OCV [V]: 36	



ESTADO TÉCNICO	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO
1. Carcasa				X
2. Mecanismos de mando				X
3. Estado eléctrico				X
4. Ruedas/Anclaje				X
5. Lubricación				No necesita
6. Limpieza				X

CONCLUSIÓN: Bueno.

OBSERVACIONES: La máquina está en buen estado de funcionamiento.

## ANEXO 2: ÁREAS IMPORTANTES PARA TOMAR EN CUENTA EN LA LIMPIEZA

<b>LIMPIEZA INICIAL DEL EQUIPO</b>	
Limpieza del cuerpo principal del equipo.	a) Chequeo de polvo, suciedad, aceite sucio, virutas, y otras materias extrañas adheridas al equipo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezas móviles, partes que contactan la pieza de trabajo, piezas de posicionamiento, etc.</li> </ul> b) Chequeo de pernos, tuercas. c) Chequeo de holguras en piezas deslizantes o móviles.
Limpieza de equipo auxiliar.	a) Cheque de suciedad, polvo, grasa, virutas y otras materias adheridas al equipo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motores cubiertas y contorno.</li> <li>• Superficies de instrumentos, sensores, cajas de control, etc.</li> </ul> b) Chequeo de pernos tuercas flojas u omitidas, etc. c) Chequeo de vibraciones en motores.
Lubricación	a) Chequeo de polvo, suciedad y aceite sucio en lubricadores, mecanismos de lubricación, grasa consistente, etc. b) Chequeo de niveles de lubricante y goteo de alimentación. c) Cubrir todos los puntos de lubricación. d) Asegurar que los tubos de engrase estén limpios y libres de fugas.
Limpieza alrededor del equipo	a) Asegurar que las herramientas están en los lugares asignados y ninguna esté dañada u omitida. b) Chequear etiquetas, placas de identificación, etc, en cuanto a limpieza y legibilidad. c) Chaquear ventanillas, placas transparentes en cuanto a suciedad, polvo y visibilidad. d) Chequear alrededores en cuanto a polvo, suciedad y desechos caídos en lo alto del equipo. e) Chequear piezas desprendidas, piezas de trabajo.

Tratar causas de polvo, suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Se muestran claramente en un gráfico las causas de la suciedad, polvo?</li> <li>b) ¿Se ha tomado acción para evitar la generación de suciedad y polvo?</li> <li>c) ¿Hay planes para tratar los viejos problemas?</li> <li>d) ¿Se ignoran algunas causas?</li> </ul>
Mejorar acceso a puntos difíciles de alcanzar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Se muestran claramente en un gráfico las áreas inaccesibles?</li> <li>b) ¿Hay algunas herramientas de limpieza especiales otras señales de ingenio y esfuerzo?</li> <li>c) Se han hecho las cubiertas más fáciles de retirar para facilitar la limpieza?</li> <li>d) ¿Hay planes para tratar los viejos problemas?</li> <li>e) ¿Se han ignorado algunas áreas inaccesibles?</li> <li>f) ¿Se mantiene todo aseado y en orden para facilitar la limpieza?</li> </ul>
Estándares de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Hay estándares separados para equipo o área?</li> <li>b) ¿Están claramente asignados los deberes de limpieza?</li> <li>c) ¿Están clasificados los tipos y áreas de limpieza?</li> <li>d) ¿Se han especificado los intervalos y tiempos de limpieza?</li> <li>e) ¿Se ha especificado las herramientas y métodos de limpieza?</li> <li>f) ¿Son claros los estándares y se entienden por todos?</li> <li>g) ¿Son apropiados los tiempos de limpieza?</li> <li>h) ¿Pueden completarse la limpieza dentro de los tiempos especificados? ¿Están incluidos todos los ítems de limpieza importantes?</li> <li>i) ¿Se conoce demasiado tiempo a la limpieza de las áreas menos importantes?</li> <li>j) ¿Están claramente descritos los puntos de inspección que pueden cubrirse durante la limpieza?</li> </ul>

### ANEXO 3: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA DAR DE BAJA UN EQUIPO

	<b>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA DAR DE BAJA UN EQUIPO</b>	<b>FUNCIÓN : ADMINISTRATIVA</b>
<b>INICIO:</b>	Recepción de un informe general según la constatación que se ha realizado en el laboratorio	<b>AREA: ACTIVO FIJO</b>
<b>FINALIZACIÓN:</b>	Dar de baja a un equipo del inventario del laboratorio de soldadura.	<b>ELABORADO POR:</b> Ma. Eugenia Baño
		<b>REVISADO POR:</b> Ing. Mario Granja
Nº	ACTIVIDAD	
<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b>	
	Dar de baja equipos del laboratorio de soldadura que se ha demostrado que ya no se son de utilidad para las prácticas de soldadura, ya sea por obsolescencia, en algunos casos, o por daños irreparables.	
<b>2</b>	<b>ALCANCE</b>	
	La baja de equipos que están en desuso de bienes de la Escuela Politécnica Nacional acorde a las normas de control interno para las entidades públicas y personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.	
	El contenido de este manual es para dar de baja a equipos y herramientas del laboratorio de soldadura de la Escuela Politécnica Nacional.	
	Los responsables de su aplicación serán el analista de activo fijo, y la persona que tenga a cargo los bienes del laboratorio.	
<b>3</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>	
	<b>Jefe del laboratorio.-</b> realizar gestión con el personal financiero para la inspección de los bienes obsoletos.	
	<b>Responsable del laboratorio.-</b> presentar los informes necesarios para dar de baja el equipo en cuestión.	
<b>4</b>	<b>POLÍTICAS</b>	
	Revisar políticas de la Escuela Politécnica Nacional, conjuntamente con el manual general de administración y control de los activos fijos del sector público y demás documentación emitida por la entidad.	