



TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

PRÁCTICAS PROFESIONALES PARA LA IMPLEMENTACION DE MANUALES,
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y MODULOS
UBICADOS EN EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACION INDUSTRIAL DE LAS
UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER

AUTORES

ERIK DUVAN VALDERRAMA MARTINEZ
CC. 1095.949.143

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO
Bucaramanga

04 diciembre 2019



TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

PRÁCTICAS PROFESIONALES PARA LA IMPLEMENTACION DE MANUALES,
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y MODULOS
UBICADOS EN EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACION INDUSTRIAL DE LAS
UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER

AUTORES

ERIK DUVAN VALDERRAMA MARTINEZ
CC. 1095.949.143

**Trabajo de Grado para optar al título de
TECNOLOGO EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO**

DIRECTOR

ING. MSc. BRAYAN EDUARDO TARAZONA ROMERO

Grupo de Investigación de Sistemas de Energía, Automatización y Control - GISEAC

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO
Bucaramanga

FECHA DE PRESENTACIÓN: DD-MM-AAAA

Nota de Aceptación

Firma del jurado

Firma del Jurado

DEDICATORIA

primero dedico a Dios el desarrollo de estas prácticas académicas, a mis padres Fidel Valderrama Uribe y Olga patricia martinez, por todo el apoyo económico y sobre todo por la fuerza y palabras que me ayudaron a llegar hasta este punto y no desfallecer, a mis familiares, amigos y compañeros que hicieron parte de este proyecto.

Agradecer a mi compañero de trabajo Kevin Brayan Mantilla, por toda la ayuda brindada en este tiempo, al director de proyecto, ING. MSc. Brayan Eduardo Tarazona Romero, al docente Víctor Hugo zafra quien es el responsable del laboratorio, al docente Luis Guillermo franco, quien compartió un poco de su experiencia y conocimiento con migo, y a todas las personas que de una u otra manera hicieron parte de este proyecto y me ayudaron a culminar con éxito esta carrera.

AGRADECIMIENTOS

agradezco a dios, dador de vida y salud, quien ha guiado mis pasos hasta este punto, a mis padres por todo el apoyo, por sus palabras de aliento, por todos los consejos que me brindaron, al director de proyecto ING. MSc. BRAYAN EDUARDO TARAZONA ROMERO, a todo el cuerpo docente que a lo largo de esta carrera me brindaron sus conocimientos y compartieron con migo un poco de su experiencia.

Agradecer a las unidades tecnológicas de Santander por la oportunidad que me dieron de desarrollar mis practicas académicas en su laboratorio de instrumentación industrial.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.4. ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES	15
2. MARCOS REFERENCIALES	16
3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO	20
4. RESULTADOS	28
5. CONCLUSIONES	43
6. RECOMENDACIONES	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
8. ANEXOS.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 planilla de asistencia a tutorías.....	18
Figura 2 planillas de asistencia a tutorías.....	19
Figura 3. Induccion a los estudiantes	46
Figura 4. instalación de pirómetro por un estudiante.....	20
Figura 5. Turbina instalada y en funcionamiento.....	21
Figura 6. limpieza a la bomba de caracol	21
Figura 7. mantenimiento a las válvulas y partes neumáticas.....	22
figura8. mantenimiento a la bomba centrifuga	22
figura9. armado de la bomba centrifuga.....	23
figura10.mantenimiento al quemador de la caldera.....	24
Figura11. pintada general al laboratorio de instrumentación.....	24

RESUMEN EJECUTIVO

Durante las prácticas empresariales desarrolladas en el laboratorio de instrumentación industrial ubicado en las unidades tecnológicas de Santander, se pretende la implementación de manuales básicos de manejo y mantenimiento preventivo o correctivo de los instrumentos más críticos o los que tienen más relevancia en el laboratorio, así como el acompañamiento a los estudiantes que están cursando esta materia en el laboratorio, brindándoles tutorías y estando presente en cada una de las clases que allí se dictan.

Con la realización de este proyecto, se pretende mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes que actualmente están cursando la materia de instrumentación industrial, ya que se les brinda acompañamiento y solución de dudas que salen en la clase, así mismo se pretende que el laboratorio cuente con manuales de operación actualizados para los elementos de control del laboratorio para de esa manera poder gestionar de manera adecuada el mantenimiento de los mismos.

Se brindará acompañamiento académico mediante tutorías, se realizarán intervenciones correctivas a los equipos que lo precisen, se actualizarán los manuales del laboratorio.

Al final de este documento se presentan las evidencias correspondientes, así como las recomendaciones para la auxiliatura del semestre que sigue.

PALABRAS CLAVE. Tutoría, planilla, instrumentación, proyecto, manuales

INTRODUCCIÓN

Las unidades tecnológicas de Santander, por ser una institución educativa de carácter público y muy accesible, a lo largo de los años ha ido avanzando y por lo tanto tiene una muy buena indumentaria de laboratorios y muy buen equipamiento en cada uno de ellos.

Pero como todo, más espacio y más instrumentos conllevan un gran desafío y es la correcta operación de cada uno de los instrumentos y su mantenimiento, por tal motivo en el laboratorio de instrumentación industrial se hace necesaria la presencia de un auxiliar de laboratorio, cuyo fin sea el mantenimiento preventivo o en su defecto correctivo de todos los instrumentos allí presentes. Así mismo brindar acompañamiento en las clases para estar presto a resolver alguna duda a los estudiantes en extra clase lo cual se tomaría como una tutoría académica.

En él, siguiente proyecto encontraremos evidencias fotográficas de todo lo desarrollado durante el semestre, acompañamiento en las clases, tutorías académicas y acompañamiento en el desarrollo de algunos proyectos de grado, con el único fin de dar a conocer la necesidad de un auxiliar el cual este presto a apoyar los estudiantes y docentes siempre que estos lo requieran.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El laboratorio de instrumentación industrial cuenta con una serie de módulos, equipos e instrumentos; su utilización es indispensable para el aprendizaje en todos los niveles de la carrera, mejorando el desempeño de los estudiantes, reforzando sus habilidades y superado las falencias a lo largo de la asignatura.

Los equipos o módulos del laboratorio son frecuentemente empleados, encaminando la posibilidad que en algún momento de su operación estos puedan fallar. Los fallos más comunes son desgaste, corrosión, abrasión y/o fatiga.

Una falencia que se encontró en el laboratorio fue el hecho de que no se lleva un registro ni un historial de fallas y/o mantenimientos realizados. En consecuencia, ha nacido la necesidad de implementar manuales de operación y/o mantenimiento que integren todos los datos técnicos, función, proceso, control y seguimiento de los mantenimientos realizados.

Por tanto, es necesario un auxiliar que esté atento a informar y llevar un seguimiento de todas las irregularidades que puedan presentar los equipos, satisfaciendo las necesidades que se presenten dentro el laboratorio y logrando un óptimo acompañamiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

1.2. JUSTIFICACIÓN

En el laboratorio de instrumentación industrial se puede presentar una avería en el funcionamiento de un módulo o equipo, ocasionando pérdidas de tiempo y a su vez interfiriendo con el aprendizaje de los estudiantes.

El valor a pagar por personal especializado para dar solución a estas fallas puede ser costoso y podría consumir más tiempo del estimado. La implementación de manuales pretende reducir la probabilidad de que estos incidentes ocurran, realizando mantenimientos preventivos o correctivos si es necesario.

Por tal razón es de gran ayuda un auxiliar que adopte técnicas y sistemas que le permitan un desempeño organizado para la puesta en funcionamiento en los manuales de operación y mantenimiento de los equipos, gestione rutinas de mantenimiento, asegurando la funcionalidad y fiabilidad de sus resultados.

OBJETIVOS.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar las prácticas profesionales para la implementación de manuales, mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos y módulos ubicados en el laboratorio de instrumentación industrial de las unidades tecnológicas de Santander, así mismo brindar acompañamientos a estudiantes y docentes en las clases.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Desarrollar un proceso de acompañamiento a docentes que despeje dudas e inquietudes sobre cada tema expuesto en clase a través de asesorías académicas en los módulos de tutorías de las UTS, para fortalecer los conocimientos de los estudiantes cumpliendo satisfactoriamente las actividades propuestas en el programa académico.
- II. Realizar mantenimientos preventivos y/o correctivos a los equipos que los soliciten, siguiendo una gestión de mantenimiento para así mejorar los niveles de calidad y productividad en el laboratorio de instrumentación industrial.
- III. Efectuar la revisión y/o actualización de los manuales de operación y mantenimiento, actualizando las fichas técnicas, elaborar un inventario de los equipos ubicados en el laboratorio, con el fin de que estos se encuentren estandarizados, misma que reforzara los conocimientos de los estudiantes.

1.3. ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES

La tecnología en operación y mantenimiento electromecánico es una de las carreras con las cuales las unidades tecnológicas de Santander iniciaron su oferta académica.

Desde entonces los tecnólogos en electromecánica han hecho parte de procesos tales como reparaciones mantenimiento y acompañamiento en diferentes tareas realizadas en la institución, tareas entre las que se encuentra mantenimiento de ascensores, mantenimiento de equipos y herramientas, reparaciones de equipos y un sin número de actividades más desarrolladas.

Los electromecánicos de las unidades han sido de gran ayuda pues también han sido parte del acompañamiento a los estudiantes en los diferentes laboratorios, viendo así un notorio cambio en sus calificaciones y también en su aprendizaje.

Además de esto los mantenimientos realizados a los equipos de los laboratorios, han contribuido en la prolongación de la vida útil de los mismos y así también poder que todos los equipos estén disponibles y en óptimas condiciones siempre que se requieran.

2. MARCOS REFERENCIALES

2.1.1. MARCO TEORICO

Instrumentación industrial

La instrumentación Industrial es una de las áreas más importantes en un proceso industrial, permite medir, controlar, registrar variables en equipos de manera manual o automática según lo requiera permitiendo la automatización de los procesos sin exponer la integridad de las personas que lo operan. Permiten identificar de manera oportuna peligros por altas presiones, temperaturas, flujo, niveles, otros, cuando las líneas de proceso superen los límites de operación, permite también monitorear variables de procesos que pueden ser peligrosos para las personas y los equipos que están presentes en una instalación. (Herrera, 2006)

Es muy importante conocer los distintos dispositivos y técnicas que se aplican en la industrial de los procesos para monitorear y controlar las condiciones de operación de una planta en específico, reconociendo que la operación de dicha planta pueda ser optimizada logrando reducir los costos y paralelamente incrementando las utilidades. (Herrera, 2006).

Mantenimiento industrial

Es el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento.

El mantenimiento industrial engloba las técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases o reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas. (Sanzol, 2010, p.8)

Para que un mantenimiento cumpla su verdadera misión, la meta perseguida no es la conservación en sí misma, si no coincidir con las demás actividades de la industria para la obtención de la más alta productividad. Los principios básicos de mantenimiento son:

1. El mantenimiento debe ser considerado como un factor económico.
2. El mantenimiento debe ser planificado. Debe existir un programa exacto de mantenimiento.
3. Debe existir información técnica completa en relación con los trabajos de mantenimiento de cada equipo.
4. La "calidad de reparación" no debe estar sujeta a urgencias, salvo en casos excepcionales.

Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir los fallos, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de los mismos. (Muñoz, s.f., p.5)

Los tipos de mantenimiento que se van a estudiar son los siguientes:

Mantenimiento correctivo: basa su acción en la corrección de daños o fallas luego que estas ya se han producido, se basa en la improvisación y representa el costo más alto en la industria.

La mayoría de empresas están acostumbradas a este tipo de mantenimiento, se supone que el equipo siga en servicio hasta que no pueda desempeñar su función normal y que exista la obligación de llamar al servicio de mantenimiento. (Valdivieso, 2014, p.31)

Ventajas del mantenimiento correctivo:

1. No requiere de una organización técnica.
2. No exige una programación previa detallada.

Desventajas del mantenimiento correctivo:

1. La disponibilidad de los equipos es incierta.
2. Lleva paralizaciones en extremo costosas y prolongadas.
3. El costo extra de materiales, repuestos y mano de obra.
4. Molestias causadas al trabajador, el cual tendrá que abandonar su labor.

Mantenimiento preventivo: es un sistema de trabajo aplicable en el área de mantenimiento, que tiene como lema: “inspeccionar y reparar antes que se produzca la avería”, es decir reparar cuando la máquina está aún en cuanto a seguridad, calidad y desgaste, dentro de los límites aceptables. Este tipo de mantenimiento, es la forma de asegurar al máximo la continuidad de trabajo. (Valdivieso, 2014, p.33)

Objetivos del mantenimiento preventivo:

1. Máximo ofrecimiento de actividad: máxima eficiencia funcional, alta confiabilidad operativa, elevado grado de seguridad industrial.
2. Reducción al máximo de desgaste o deterioro de los equipos de producción, preservando el capital invertido en dichos medios.
3. Ejecución de las dos funciones anteriores de la manera más económica posible con la máxima eficiencia del servicio.

Desventajas del mantenimiento preventivo:

1. Mano de obra: se necesitará contar con mano de obra intensiva para periodos cortos, a efectos de liberar el equipo para el servicio lo más rápidamente posible.
2. Coste en inventarios: el coste de inventarios sigue siendo alto, aunque previsible, lo cual permite una mejor gestión.
3. Mantenimientos no efectuados: si por alguna razón, no se realiza un servicio de mantenimiento previsto, se alteran los periodos de intervención y se produce una degeneración del servicio.

Manual de procedimientos

Un manual es el documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, la información y/o las instrucciones sobre historia, organización, política y/o procedimientos de una institución, que se consideren necesarios para la mejor ejecución del trabajo.

Por otra parte, entenderemos por procedimiento la sucesión cronológica o secuencial de actividades concatenadas, que precisan de manera sistemática la forma de realizar una función o un aspecto de ella.

El “Manual de Procedimientos” es, por tanto, un instrumento de apoyo administrativo, que agrupa procedimientos precisos con un objetivo común, que describe en su secuencia lógica las distintas actividades de que se compone cada uno de los procedimientos que lo integran, señalando generalmente quién, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse. (SRE, 2004, p.6)

La utilidad de los manuales de procedimientos y organización radica en la veracidad de la información que contienen, por lo que es necesario mantenerlos permanentemente actualizados, a través de revisiones periódicas. (SRE, 2004).

Elementos que integran un manual de procedimientos

Identificación: se refiere a la primera página o portada del manual, en ella deberán aparecer y/o anotarse los datos siguientes:

1. Logotipo de la dependencia.
2. Nombre de la dependencia.
3. Título del manual de procedimientos.
4. Fecha de elaboración o de actualización.

Índice: en este apartado se presentan de manera sintética y ordenada, los apartados principales que constituyen el manual. A efecto de uniformar la presentación de estos documentos, es importante seguir el orden que se describe a continuación: (SRE, 2004, p.14)

1. Introducción.
2. Objetivo del manual.
3. Nombre de los procedimientos desarrollados.

“Cuando los procedimientos contenidos en el manual tengan reglas de operación comunes, éstas deberán incluirse inmediatamente después del objetivo del manual” (SRE, 2004, p.14).

Introducción: se refiere a la explicación que se dirige al lector sobre el panorama general del contenido del manual, de su utilidad y los propósitos que se pretenden cumplir

a través de él. Incluye información de cómo se usará, quién, cómo, cuándo se harán las revisiones y actualizaciones, así como la autorización del titular de la Dependencia. Es recomendable que, al formular la introducción, se emplee un vocabulario sencillo, a efecto de facilitar su entendimiento. (SRE, 2004, p.15)

Objetivos del manual: El objetivo deberá contener una explicación del propósito que se pretende cumplir con el manual de procedimientos; su elaboración se ajustará a los lineamientos que se describe a continuación.

1. Especificar con claridad la finalidad que pretende el documento.
2. La redacción será clara, concreta y directa.
3. La descripción se iniciará con un verbo en infinitivo.
4. Se describirá en una extensión máxima de doce renglones.
5. Se evitará el uso de adjetivos calificativos.

“El objetivo deberá ser lo más concreto posible, y su redacción clara y en párrafos breves; además, la primera parte de su contenido deberá expresar qué se hace; y la segunda, para qué se hace” (SRE, 2004, p.16).

Procedimientos: constituye la parte central o sustancial del Manual de Procedimientos, se integra por los siguientes apartados:

1. El nombre del procedimiento debe dar idea clara de su contenido.
2. La descripción del procedimiento debe redactarse en forma clara y sencilla.
3. No se deben incluir dos procedimientos diferentes en uno.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

3.1. ACOMPAÑAMIENTO A LOS DOCENTES EN EL AULA DE CLASE

En el desarrollo de la practica como modalidad de proyecto de grado, primero que todo se hizo una charla con los estudiantes, se les realizo un recorrido por el laboratorio como método de reconocimiento y familiarización con los equipos e instrumentos, se les dio a conocer la metodología de estudio y el plan a seguir en el laboratorio.

Además de eso se les dieron las instrucciones de como ingresar al laboratorio, botas de seguridad bata y puntualidad para finalizar se realizó un juego para familiarizarnos todos y así concluyo el primer día.

Imagen 1 Inducción a los estudiantes



Fuente: autor

Durante lo corrido del semestre se hizo acompañamiento durante las clases de instrumentación, se orientó a los estudiantes sobres la manera de aterrizar los conceptos teóricos a las prácticas de laboratorio que ellos realizaron con la supervisión del auxiliar. Dichas prácticas abarcaron temas tales como presión, caudal, temperatura, y nivel. En todos esos temas los estudiantes fueron acompañados y guiados durante su proceso de aprendizaje.

Imagen II Estudiantes durante la explicación del tema “presión”.



Fuente: Autor.

Otra de las actividades desarrolladas durante las practicas profesionales, fue el acompañamiento a los estudiantes en las instalaciones de las turbinas las cuales hacen parte del proyecto de grado de cada uno de ellos. Dicho acompañamiento redundó en beneficios para el avance d ellos proyectos a los cuales se les prestó asesoría, ya que los estudiantes contaron con un soporte, teórico y práctico para el desarrollo de sus trabajos de grado, pudieron resolver todas sus inquietudes así como también fueorn capacitados sobre las normativas de seguridad pertinentes a cada caso de trabajo, por ejemplo trabajo en alturas, trabajo en condiciones de riesgo eléctrico, mecánico y térmico.

Imagen III Estudiante de electromecanica instalando un pirometro



Fuente: autor

Estudiante desarrollando su proyecto de grado, basandose en lo aprendido en clase y bajo el acompañamiento de los tutores del laboratorio de instrumentacion

Imagen IV turbina instalada y en funcionamiento



Fuente: autor

Turbina plenamente instalada y funcionando en la azotea de las uts

3.2. REALIZACION DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Imagen V: Mantenimiento de la bomba tipo caracol



Fuente: autor

La bomba tipo caracol se encontraba en completo abandono, por ende tuvimos que realizar el desmonte de la misma para así cubrir cada parte de ella.

Imagen V: Mantenimientos a las válvulas y partes neumáticas.



Fuente: autor

Imagen VI: Mantenimiento a la bomba centrífuga por desgaste y falta de limpieza

Aspas del rotor de la bomba centrífuga, llenas de óxido y corrosión, todo fue retirado en el mantenimiento, y dejada lista para trabajar.



fuentes: autor

Imagen VI: Practicante interviniendo la bomba.



Fuente: autor

La intervención a la bomba centrífuga tipo caracol logró poner en funcionamiento a este elemento que llegó en condiciones muy poco favorables, además de eso se le aplicó un aceite para su apariencia y su protección contra la corrosión.

La bomba centrífuga pequeña tenía el rotor atascado, no giraba con facilidad, tenía muestras de oxidación en los alabes de propulsión, todas estas fallencias son corregidas en la intervención.

Se interviene el quemador de la caldera el cual llega al laboratorio en las primeras semanas de práctica en condiciones precarias, es desarmado en su totalidad y acto seguido se procede a realizar el mantenimiento, reparación y armado.

Imagen VII: Profesor Guillermo Franco dirigiendo el mantenimiento correctivo del quemador



Fuente: autor

En esta imagen observamos la etapa final del mantenimiento realizado al quemador de la caldera. Este quemador se encontraba en pésimas condiciones, ya que le faltaban unas piezas y por otro lado se encontraba en deterioro. Finalmente se pudo realizar el mantenimiento y armar nuevamente dicho quemador, todo esto siempre bajo el acompañamiento y supervisión del docente.

Imagen VIII: Auxiliar pintando las paredes del laboratorio.



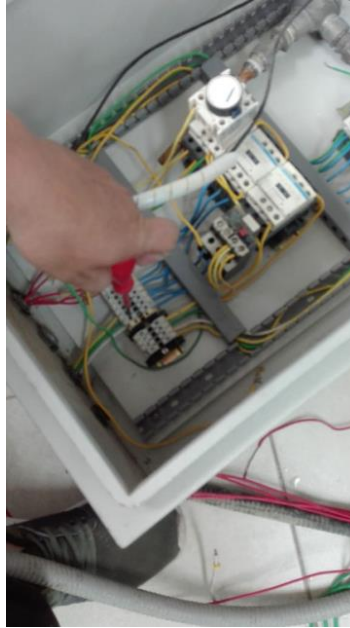
Fuente: autor

La jornada de renovación de pintura dio como resultado el embellecimiento de las instalaciones del laboratorio de Instrumentación Industrial. Esta mejora, supuso un ambiente más agradable de aprendizaje para los estudiantes, así como una mejora de la imagen corporativa de la institución.

Se interviene el cuadro de mando de la caldera, se logra organizar el cableado de una manera visualmente atractiva, se optimiza la cantidad de cable tanto como es posible y se deja en condiciones operativas.

Se intervienen los tanques del laboratorio debido a que presentaron una obstrucción por sedimentación, se procede a destapar tubería y realizar la limpieza correspondiente, luego se ensambla de nuevo y se pone en funcionamiento.

Imagen IX: Auxiliar durante la intervención



Fuente: Autor

Realizando mantenimiento a la caja de control de la turbina. A dicha caja se le retiraron los cables de conexión y se dejó solo para realizar simulación.

Imagen X: Mantenimiento de los tanques



Fuente: Autor

Realizando cambio de agua a los tanques, ya que esta se oxida y cambia su color normal.

4. RESULTADOS

4.1. ACOMPAÑAMIENTO A LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES

Se realizó el acompañamiento a los docentes según lo previsto, asistiendo a cada clase según el cronograma y brindando apoyo a los estudiantes si alguno tenía una duda. En las prácticas asistiendo a los docentes, supervisando a los estudiantes, colaborando en la instalación, manejo y organización de cada uno de los equipos o instrumentos utilizados.

Se realizó el Acompañamiento a los estudiantes en la realización de sus proyectos de grado, colaborando con la organización y supervisión para el cumplimiento de las normas a la hora de subir a la azotea, lugar donde se realizaba la instalación de estas turbinas eólicas de las cuales constaban los proyectos.

Se realizó acompañamiento a los estudiantes en extra clase, la cual fue tomada como tutorías y los estudiantes firmaron una planilla de asistencia a cada una de ellas.

NOMBRE DOCENTE TUTOR		CÓDIGO	ASIGNATURA	SEM	FACULTAD	CISE	CNEI
SEGUIMIENTO ATENCIÓN A ESTUDIANTES							
FECHA	NOMBRE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	PROGRAMA	TEMA	FIRMA	TOTAL	SIA
	Jesús David Gomez Quintana	1095918505	Tecnología Electromecánica		Jesús David G.		
	Danielo Andres Contreras	695325481	Tecn. Electromecánica		[Firma]		
	Juan Samuel Cortes Sarmiento	7098770332	Tecnología Electromecánica		[Firma]		
	Raúl Fernando Peña H	1100893455	Tec. Electromecánica		[Firma]		
	José Tarezo Pérez	1098669631	Tec. Electromecánica		[Firma]		
	César Polanco	1011905932	Ingen. Electromecánica		[Firma]		
OBSERVACIONES							
FIRMA DOCENTE TUTOR:							

Fuente: autor

NOMBRE DOCENTE TUTOR		CÓDIGO	ASIGNATURA		SEM	FACULTA/CSEE	CNEI
SEGUIMIENTO ATENCIÓN A ESTUDIANTES							
FECHA	NOMBRE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	PROGRAMA	TEMA	FIRMA	TOTAL DÍA	
	Johson Jesús León C.	1102385461	Tecnología Electromecánica		[Firma]		
	Jose David Velasco	1065848844	" " "		[Firma]		
	Juan Esteban Rivera	1048749715	Tecnología Electromecánica		[Firma]		
	Angel Gelves Jory	1098787325	Tecnología Electromecánica		[Firma]		
	José Alberto Jorke	1098698189	Tec. Op. y Mto. Eléct.		[Firma]		
	Jhan Anderson Parra	1098695989	Operación y mantenimiento Eléctrico		[Firma]		
	Nelson Alexis James Ballester	1048683867	Tec. Electromecánica		[Firma]		
	Jerson Nino Pérez	1102336229	Electromecánica		[Firma]		
	Shan Fredy Parra Vazquez	1102971019	Electromecánica		[Firma]		
	Nixon David Malin	1048768325	Electromecánica		[Firma]		
OBSERVACIONES							
FIRMA DOCENTE TUTOR:							

Fuente: autor

4.2. REALIZACION DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Se realizó el mantenimiento correctivo de la bomba de caracol, mantenimiento correctivo del quemador de la turbina, el cual tenía unos cables desconectados y unas piezas desajustadas.

Se realizó mantenimiento a la bomba centrífuga, la cual estaba en estado avanzado de óxido y sus aspas estaban sufriendo daños.

Se realizó mantenimiento a los tanques de almacenamiento de agua, los cuales contenía agua del semestre anterior y estaba teniendo mal olor

Se realizó mantenimiento al aula de clase, se pintó todo el salón y se realizó limpieza de la sillería además de realizar la limpieza de pisos y ventanas.

4.3. REALIZACION DE MANUALES DEL LABORATORIO

Como parte de los objetivos planteados se realizó una revisión a los manuales de los equipos que conforman el laboratorio, se encuentra que muchos manuales están desactualizados y no corresponden a los equipos actuales en existencia. Ante esta situación, se procede a realizar una caracterización de equipos, acto tras lo cual se logra realizar la actualización de los manuales. La metodología que se sigue para lograr este acometido es la siguiente: se consulta en los sitios web de los fabricantes, se procede a buscar una a una las referencias, se descargan los manuales en formato

PDF, se imprimen, se empastan y se presentan ante el encargado del laboratorio el docente Víctor Hugo Zafra y se expone la actualización de los manuales ante el director de proyecto, Brayán Tarazona para su aprobación.

A continuación se adjuntan las portadas de cada manual actualizado



Fuente: libro de mantenimiento TEL-A-TRAIN, INC
Manual de mantenimiento de bombas centrífugas, actualmente contamos con cuatro bombas en el laboratorio.



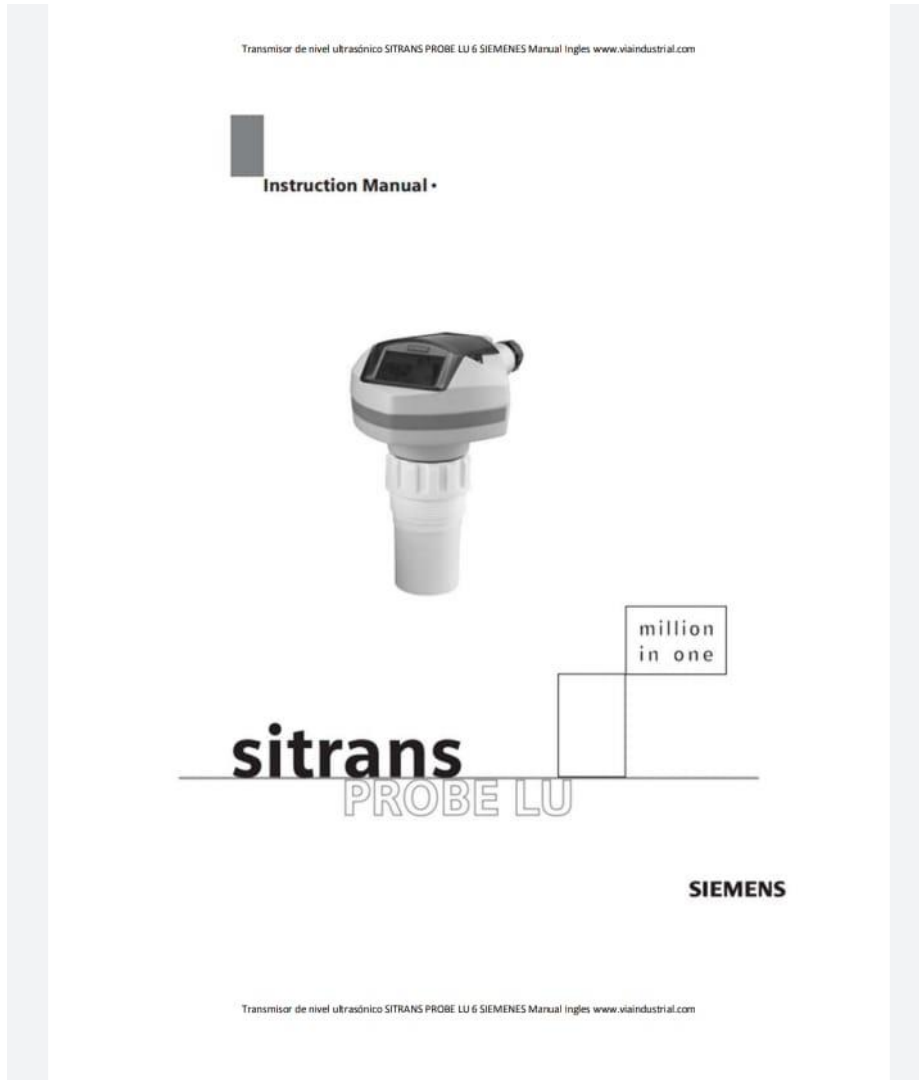
Fuente: guía de usuario siemens

Manual de usuario del Caudalimetro electromagnético, actualmente poseemos uno en el laboratorio.



Fuente: guía de usuario siemens

Manual del simatic s7-1200, actualmente poseemos uno en el laboratorio



Fuente: guía de usuario siemens

Manual del transmisor de nivel ultrasónico, actualmente contamos con tres en el laboratorio



Fuente: guía de usuario siemens

Transmisor de presión diferencial, actualmente contamos con tres en el laboratorio

SIEMENS

MICROMASTER 420

Lista de Parámetros

Edición 04/02



Documentación de usuario
6SE6400-5BA00-0EP0

Fuente: guía de usuario siemens

Manual de usuario del variador de frecuencia marca siemens, actualmente contamos con uno en el laboratorio

SIEMENS

SIMATIC HMI

Panel de operador
OP 73micro, TP 177micro
(WinCC flexible)

Instrucciones de servicio

Prólogo	
Vista general	1
Consignas de seguridad e indicaciones generales	2
Planificar el empleo	3
Montaje y conexión	4
Elementos de mando e indicadores	5
Configurar el sistema operativo	6
Preparar y guardar el proyecto	7
Manejar el proyecto	8
Manejar los avisos	9
Mantenimiento y puesta a punto	10
Datos técnicos	11
Anexo	A
Abreviaturas	B

Referencia: 6AV6691-1DF01-0AE0

09/2007
ASE01006753-02

Fuente: guía de usuario siemens
Manual de operación de las pantalla táctil, actualmente contamos con dos en el laboratorio



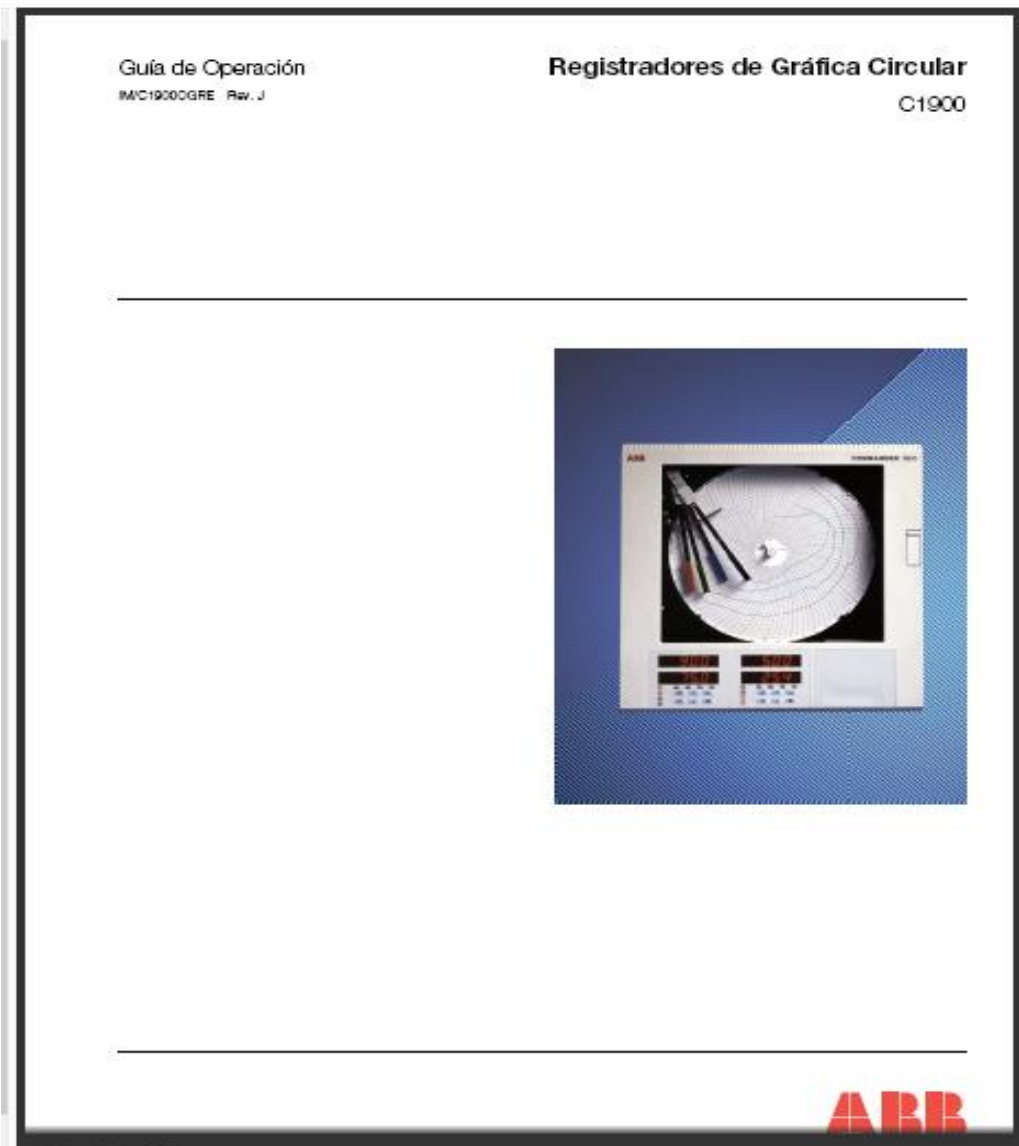
Fuente: manual operativo pompetravaini

Manual de operacione de la bomba de vacio, actualmente contamos con una en el laboratorio

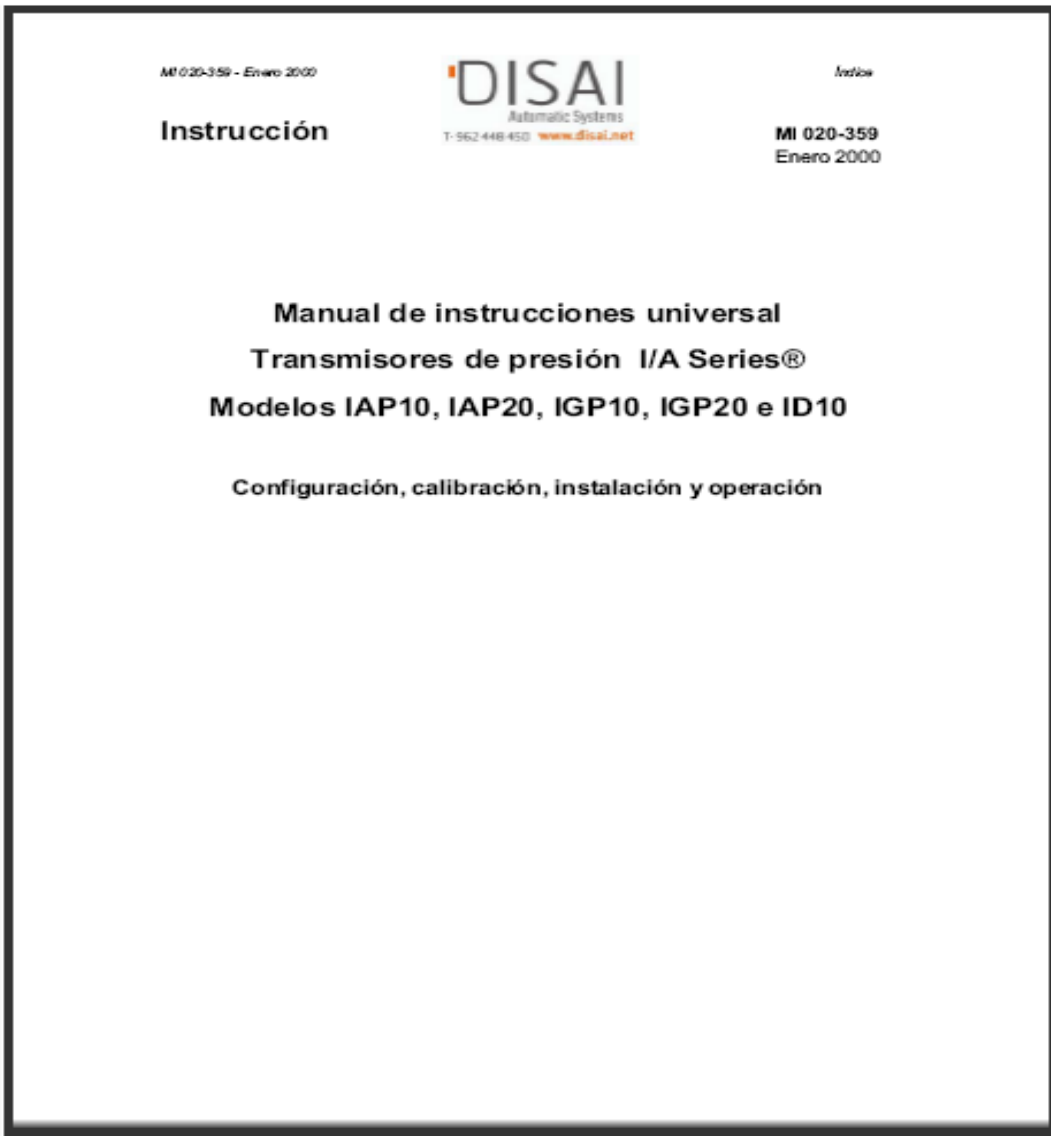


Fuente: manual de operación PAC

Manual de operación del controlador siemens, actualmente contamos con uno en el laboratorio



Fuente: guía de operación ABB
Manual de operación del Registrador analógico de papel, actualmente contamos con uno en el laboratorio



Fuente: manual de operación DISAC

Manual de operación del los transmisores de presión neumático, actualmente contamos con uno en el laboratorio.

Manual de instrucciones
DI 031 75X005
Válvula y actuador GX
Julio de 2018

Sistema de válvula de control y actuador GX de Fisher™

Contenido

Introducción	1
Alcance del Manual	1
Descripción	1
Especificaciones	2
Servicios educativos	2
Instalación de la válvula	2
Mantenimiento	4
Mantenimiento del actuador	5
Montaje del controlador de válvula digital FIELDVUE™ DVC2000	11
Mantenimiento del empaque	13
Reemplazo del empaque (actuadores neumáticos)	13
Reemplazo del empaque (actuadores eléctricos)	16
Mantenimiento de los internos de la válvula	19
Mantenimiento de los fuelles	24
Funcionamiento del volante	26
Funcionamiento del tope de cámara	27
Pedido de piezas	42
Juegos de piezas	42
Lista de piezas	43

Figura 1. Válvula de control Fisher GX, actuador y controlador digital de válvula FIELDVUE DVC2000



Introducción

Alcance del Manual

Este manual de instrucciones incluye la instalación, el mantenimiento y la información sobre las piezas del sistema de válvula de control y actuador GX de Fisher.

No instale, utilice ni dar mantenimiento a una válvula GX sin contar con una formación sólida en instalación, utilización y mantenimiento de válvulas, actuadores y accesorios. Para evitar lesiones o daños materiales, es importante leer atentamente, entender y seguir el contenido completo de este manual, incluidas todas sus precauciones y advertencias. Ante cualquier pregunta sobre estas instrucciones, comuníquese con la [página de ventas de Emerson](#) o el asociado comercial local antes de continuar.

Descripción

GX es un sistema compacto de tecnología avanzada que consta de una válvula de control y actuador, diseñado para controlar una amplia variedad de fluidos, gases y vapores de proceso.

El sistema GX es resistente, fiable y fácil de seleccionar. No requiere el dimensionamiento del actuador, porque su selección es automática una vez que se ha seleccionado la construcción del cuerpo de la válvula.

El sistema GX cumple los requisitos de las normas EN y ASME. Se encuentra disponible con un conjunto completo de accesorios que incluye el controlador digital de válvula integrado FIELDVUE DVC2000.


FISHER

www.fisher.com



Fuente: EMERSON

Manual de operación de la valvula de control y actuador marca fisher, actualmente contamos con dos en el laboratorio

**FLOWSERVE**

Flow Control Division

Installation, Operation, Maintenance Instructions

Válvulas de control Valdisk de Valtek

INFORMACIÓN GENERAL

Las instrucciones siguientes están pensadas para ayudar a desembalar, instalar y hacer el mantenimiento necesario de las válvulas rotativas Valdisk. Los usuarios del producto y el personal de mantenimiento deben revisar detalladamente este boletín antes de instalar, accionar o hacer cualquier mantenimiento de la válvula. Existen otras instrucciones de mantenimiento que cubren otros aspectos adicionales (como accesorios especiales, sistemas a prueba de fallos, etc.)

Esta publicación no contiene información sobre la instalación, mantenimiento, solución de problemas, calibración y funcionamiento de los accionadores o posicionadores Valtek®. Consulte las correspondientes Instrucciones de Instalación, Funcionamiento y Mantenimiento de Valtek cuando necesite esta información.

Se deben seguir estrictamente las notas de **ADVERTENCIAS** y **PRECAUCIÓN** para evitar posibles daños a las personas y las piezas de las válvulas. Las modificaciones de este producto, sustitución de piezas no originales, o la aplicación de procedimientos de mantenimiento distintos de los descritos aquí, pueden afectar drásticamente al rendimiento, ser peligrosos para el personal y el equipo, y pueden anular las garantías existentes.

ADVERTENCIA: Cuando se trabaja con este o cualquier otro producto de control de proceso, se deben cumplir las

Nota: La elección del equipo de sujeción adecuado es responsabilidad del cliente. Habitualmente el proveedor no sabe cuáles pueden ser las condiciones de trabajo o del entorno de la válvula. La tornillería estándar de Valtek para la carcasa es B7/2H, B8 (acero inoxidable) es opcional para aplicaciones superiores a 800 °F con válvulas de acero inoxidable o cuerpos de aleación. Por eso el cliente debe considerar la resistencia del material al estrés de la corrosión y agrietado, además de la corrosión general. Igual que con cualquier equipo mecánico, es necesario hacer inspecciones y mantenimiento periódicos. Para más información sobre materiales de sujeción, contacte con su representante local o fábrica de Valtek.

Desembalado

1. Cuando desembale la válvula compruebe los materiales recibidos con la lista de embalaje. En cada unidad de embalaje se incluye una lista con la descripción de la válvula y los accesorios.
2. Para extraer la válvula del embalaje de transporte, utilice correas para evitar dañar los tubos y los accesorios montados. Las válvulas hasta 14 pulgadas se pueden levantar con la anilla de suspensión del accionador. Para las válvulas más grandes, levántelas con correas elevadoras o colgadas de los brazos del balancín y del extremo exterior del cuerpo.
3. Si se han producido daños durante el transporte, contacte con el transportista inmediatamente.

Fuente: FLOWSERVER

Manual de operación de la válvula de control marca valtec, actualmente contamos con dos en el laboratorio

5. CONCLUSIONES

- Contar con los manuales actualizados es de vital importancia para gestionar de manera adecuada los mantenimientos del laboratorio, de esa manera se puede tener información precisa sobre los equipos, paso indispensable para poder gestionar las actividades de mantenimiento, ya sea que estas actividades impliquen instalación, configuración, reparación o simple inspección siempre será útil en cualquier caso contar con la información de primera mano brindada por el fabricante.
- La implementación de las tutorías para los estudiantes generó una mejora en el proceso de asimilación de conocimiento, sin embargo, se observa que fue mucho mejor el impacto de las tutorías en el caso de los estudiantes que acudieron a ellas desde comienzo de semestre.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los próximos auxiliares que se cambie más seguido el agua de los tanques, realizar el mantenimiento a los aires acondicionados siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento preventivo del laboratorio.
- Se recomienda que se cambie el compresor a uno de mayor potencia.
- Se recomienda la implementación de un sistema de calibración Hart para los elementos de control compatibles con dicho protocolo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Herrera oliva, J. (2006, diciembre). Instrumentación industrial: un desafío pendiente para empresas y universidades. *ELECTRO INDUSTRIA*. Recuperado de: <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=626&edi=4>

Valdivieso Noboa, M. (2014). *Diseño e implementación de un manual para los laboratorios de turbo maquinaria, mecánica de fluidos, control automático e instrumentación de la facultad de mecánica*. Recuperado de: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/3528>

Muñoz Abella, B. (s.f.). *Mantenimiento industrial*. Recuperado de: <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>

Sanzol Iribarren, L. (2010). *Implantación de plan de mantenimiento tmp en planta de cogeneración*. Recuperado de: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2049/577191.pdf?sequence=1>

Secretaria de relaciones exteriores, SRE. (2004). *Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos*. Recuperado de: https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf

Mecafenix, F. (2017). *Transmisores industriales y sus tipos*. Recuperado de: <https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/transmisores-industriales/>

Ing. Mec. Golato, M. (2014). *Válvulas de control*. Recuperado de: https://catedras.facet.unt.edu.ar/sistemasdecontrol/wp-content/uploads/sites/101/2016/05/8_V%C3%A1lvulas-de-control_2016.pdf

Creus, A. *Instrumentación industrial (8th ed.)* [PDF file]. México. Alfaomega. Recuperado de: https://www.academia.edu/31478892/Instrumentacion_Industrial_8_edicion_Antonio_Cruz_Sole

8. ANEXOS

AYUDAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

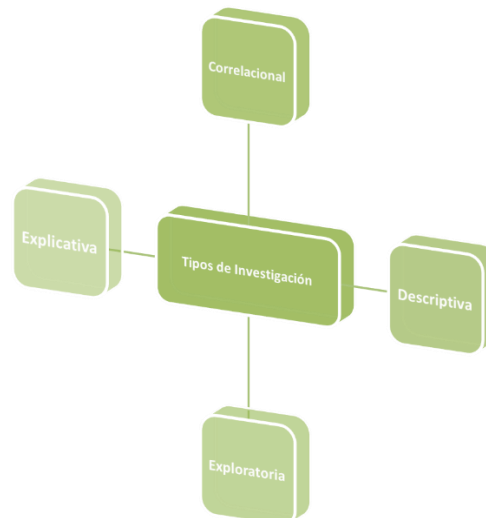
Esta sección del documento es de orientación para la elaboración del documento, **debe eliminarla** cuando genere la versión final. De igual manera, **debe eliminar** todas las instrucciones que contiene esta plantilla, que por lo general las encontrará como texto en color gris.

Recuerde que se debe tener especial cuidado en la redacción del texto del documento, este se debe redactar de manera formal en tercera persona y no en primera persona o de manera informal, no se permiten textos como: "nosotros esperamos que", en su lugar se debe usar: "se espera por parte de los autores que..."

Las tablas, figuras, gráficas, esquemas, entre otros, deben tener nombre y fuente, a continuación se presenta el ejemplo:

Ejemplo de imagen

Figura 1. Tipos de Investigación



Fuente: Autor

Ejemplo de tabla

Para el texto en el interior de la tabla deberá utilizarse fuente tipo Arial a 10 puntos con interlineado sencillo. Utilice el mismo formato para todas las tablas para dar uniformidad al documento.

Tabla 1. Fase 1

Tipo	Elementos
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad 1 • Actividad 2 • Actividad 3 • Actividad 4
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio de trabajo • Conexión a internet • Computador • Programas del computador • Navegador Web • Word • Excel
Resultados	<p>Conocimiento y fortalecimiento del paradigma de la programación orientada a objetos, sus características, alcance, técnicas de desarrollo, métodos y funciones entre otros campos vinculados con esta misma.</p>

Fuente: Autor