

RED DE DISTRIBUCION DE AIRE COMPRIMIDO

OSVALDO PEREZ PINEDA

INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO ITM

INSTITUCION UNIVERSITARIA

FACULTAD DE INGENIERIAS

TECNOLOGIA EN ELECTROMECHANICA

MEDELLIN

2017

# RED DE DISTRIBUCION DE AIRE COMPRIMIDO

OSVALDO PEREZ PINEDA

Este informe lo realizo con el fin de alcanzar el título de tecnólogo Electromecánico

Asesor

Laura Inés Zapata Roldan

Economista del Desarrollo

INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO ITM

INSTITUCION UNIVERSITARIA

FACULTAD DE INGENIERIAS

TECNOLOGIA EN ELECTROMECHANICA

MEDELLIN

2017

## CONTENIDO

GLOSARIO.....	8
INTRODUCCIÓN .....	12
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA .....	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
4. DELIMITACIÓN.....	16
4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	16
4.1.1. Razón social.....	16
4.1.2. Objeto social de la organización de la empresa.....	16
4.1.3. Representante legal.....	16
4.1.4. Descripción o reseña histórica de la empresa.....	16
4.1.5. Misión.....	22
4.1.6. Visión.....	22
4.1.7. Valores corporativos .....	22
4.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL .....	23
5. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA O DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA .....	24
6. ALCANCES O METAS .....	25
7. MARCO TEÓRICO.....	26
7.1 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SUSTENTAN EL OBJETO.....	26
7.1.2 Diseño de la red .....	26
7.1.3 Configuración.....	29
7.1.4 Descripción de una red.....	32
7.1.5 Acondicionamiento del aire.....	33
7.1.6 Distribución de aire comprimido.....	37
7.1.7 Recomendaciones y errores.....	41
7.2 PERFIL TECNOLÓGICO EN... (NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA) .....	44

7.2.1 Campo de intervención y objeto de formación .....	44
7.2.2 Competencias profesionales .....	45
8. METODOLOGÍA.....	45
8.1. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA ....	46
9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	47
9.1. LOS RECURSOS HUMANOS.....	48
9.2. LOS RECURSOS MATERIALES.....	48
9.3. LOS RECURSOS ECONÓMICOS O FINANCIEROS.....	49
9.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	50
10. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES.....	50
10.1. COMPETENCIAS DEL SABER O DEL HACER OBTENIDAS DE LA EMPRESA	51
10.2. APORTES A LA EMPRESA .....	51
10.3. LOGROS .....	52
10.4. DIFICULTADES.....	52
10.5. RECOMENDACIONES .....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	54

## ANEXOS

ANEXO A Hoja de vida .....	54
ANEXO B Hoja de vida .....	55
ANEXO C Guía 1 .....	56
ANEXO D Guía 2 .....	57
ANEXO E Guía 3.....	58
ANEXO F Guía 4.....	59
ANEXO G Guía 4.1 .....	60
ANEXO H Certificado de Practicas .....	61
ANEXO I Contrato de Aprendizaje .....	62
ANEXO J Certificado de Afiliación EPS.....	63
ANEXO K Certificado de Afiliación ARL .....	64
ANEXO L Carnet ARL .....	65

## FIGURAS

FIGURA 1 Años 40 .....	17
FIGURA 2 1947 .....	17
FIGURA 3 1948 .....	17
FIGURA 4 1958 .....	18
FIGURA 5 1993 .....	18
FIGURA 6 1996 .....	18
FIGURA 7 1997 .....	19
FIGURA 8 2003 .....	20
FIGURA 9 2007 .....	20
FIGURA 10 2011 .....	21
FIGURA 11 2012 .....	21
FIGURA 12 2014 .....	22
FIGURA 13 Logo .....	23
FIGURA 14 Posibles configuraciones de las redes de aire.....	29
FIGURA 15 Configuración abierta y su inclinación.....	30
FIGURA 16 Dirección del flujo en una red cerrada para una demanda característica .....	31
FIGURA 17 Configuración Cerrada y su ausencia de inclinación .....	31
FIGURA 18 Dispositivos de red aire .....	33
FIGURA 19 Filtro .....	34
FIGURA 20 Regulador de presión.....	35
FIGURA 21 Lubricador.....	35
FIGURA 22 Unidad de Mantenimiento .....	36
FIGURA 23 Acumulador .....	37
FIGURA 24 Distribución de aire comprimido.....	38
FIGURA 25 Distribución de aire comprimido.....	39
FIGURA 26 Distribución de aire comprimido.....	39
FIGURA 27 Distribución de aire comprimido.....	41
FIGURA 28 Elementos del cuarto de máquinas en una red de aire comprimido .....	42

## TABLAS

Tabla 1. Diagnostico de las líneas de distribución de aire.....	43
Tabla 2.Diagrama de actividades .....	50

## GLOSARIO

**Abrazadera para mangueras.** Collar para la fijación estanca de una manguera en una boquilla.

**Accesorios de tuberías.** Piezas de unión de tuberías de todo tipo.

**Accionar.** Hacer que actúe una fuerza, con preferencia para la inversión de una válvula, pudiendo ser esta acción mecánica, eléctrica, neumática o hidráulica.

**Acoplamiento de cierre.** Elemento de unión de dos mangueras; al separarlas se cierra herméticamente el acoplamiento de modo automático.

**Acoplamiento flexible.** Elemento de unión con pieza central flexible, montándose entre el vástago del cilindro y la parte accionada.

**Acumulador.** Depósito en el que es almacenado el aire comprimido hasta una presión determinada, que debe estar indicada.

**Agua de condensación.** Humedad contenida en el aire, que precipita por disminución de la temperatura o por la acción de centrifugado.

**Aire comprimido.** Aire sometido a una presión superior a la atmosférica.

**Aire comprimido preparado.** El aire comprimido circula a través de una unidad de mantenimiento (filtro-regulador-engrasador) y es filtrado, regulado y mezclado con aceite, siendo así preparado para los aparatos neumáticos acoplados a continuación de esta unidad.

**Automatización.** Planificación y construcción de aparatos, equipos y sistemas de organización para el desarrollo automático de procesos de trabajo determinados en una secuencia establecida sin la intervención del hombre.

**Bar.** Unidad de presión, igual a  $10^5$  dinas por cm. Equivale a una presión de 75,007 cm de mercurio (a  $0\text{ }^\circ\text{C}$  y a latitud de  $45^\circ$ ).  $1\text{ atm normal} = 1,01325\text{ bar} = 1013,25\text{ mbar}$ ; en los mandos neumáticos: sobrepresión  $1\text{ atm} = 1\text{ kp/cm}^2 = 0,980665\text{ bar} = 10^5\text{ dinas/cm} = 10^5\text{ N/m}^2$  (Newton/m<sup>2</sup>).

**Caída de presión.** Véase Pérdida de presión.

**Cambiador de calor.** Aparato para refrigerar o calentar el aire, p. ej., para mantener una temperatura determinada independiente de la temperatura exterior.

**Carrera.** Trayecto recorrido por el émbolo entre dos posiciones.

**Caudal.** Volumen del gas o líquido que circula por una sección determinada en una unidad de tiempo.

**Caudal de aire.** Volumen de aire en litros o m<sup>3</sup> en estado de aspiración. También se emplea para el volumen de aire en circulación por unidad de tiempo en Nl/min (Nm<sup>3</sup>/h).

**Cilindro.** Aparato neumático para transformar la energía del aire comprimido en energía de movimiento.

**Compresibilidad.** Propiedad de un cuerpo por lo cual su volumen varía con la presión; es muy elevada en gases y en líquidos es muy pequeña.

**Compresión.** Disminución del volumen del aire por la acción de la presión.

**Compresor.** Equipo para la producción de aire comprimido. Máquina de trabajo para la extracción y compresión de medios gaseosos.

Condensador de agua. Aparato para separar y recoger el agua de condensación de la red del aire comprimido.

**Consumo de aire.** Indicado en Nl/min o en Nl/fase de trabajo para un cilindro 0 para una instalación completa. Representa la cantidad de aire en estado de aspiración.

**Consumo de aire (en servicio).** Volumen de aire referido al estado de aspiración, que es consumido en la unidad de tiempo por la instalación en su totalidad, expresada en Nl/min (Nma/min).

**Contracción.** Estrechamiento de la sección. Véase diafragma y estrangulación.

**Depósito, acumulador.** Recipiente para el almacenamiento de aire comprimido (energía).

**Diafragma.** Contracción o estrangulación en una tubería.

**Diámetro Nominal.** Diámetro interior de una tubería, válvula, etcétera.

**Electro-Válvula de impulsos.** Válvula distribuidora con accionamiento por impulsos electromagnéticos y mando previo neumático. Su ventaja es la pequeña energía de mando.

**Empalme para tubos flexibles.** Pieza de unión y de cierre automático rápidamente desmontable, formada por base y clavija de acoplamiento.

**Esquema.** Representación simbólica de la estructura y enlace de los distintos elementos de un equipo neumático.

**Estrangulación.** Contracción constante o variable en una tubería.

**Filtro.** Aparato para la limpieza del aire comprimido de las partículas de suciedad y separación del agua de condensación.



**Hidroneumática.** Combinación de hidráulica y neumática en un sistema de mando.

**Impulso.** Señal instantánea para la producción de una fase de trabajo.

**Interruptor de presión.** Aparato que abre o cierra un contacto eléctrico al alcanzar la presión ajustada en  $\text{kp/cm}^2$ , ejerciendo así una función de mando.

**Línea de retorno.** Tubería desde el consumidor regresando hasta la fuente de presión o de tensión. En neumática no es necesaria.

**Manguera.** Enlace flexible para la conducción de un material o de una energía desde la fuente de producción hasta el consumidor.

**Manómetro.** Dispositivo de medida para la determinación de una presión en  $\text{kp/cm}^2$ .

**Manómetro.** Aparato para la medida e indicación de la presión del aire.

**Membrana.** Pieza fina de goma o metal, sujeta fijamente y que se deforma bajo la acción de la presión del aire. La energía de presión es transformada en energía, p .ej., válvula de membrana o cilindro de membrana.

**Neumatización.** Utilización de la técnica del aire comprimido para la racionalización y automatización de aparatos, máquinas e instalaciones.

**Niebla de aceite.** Niebla producida en el engrasador por el aire comprimido en circulación y con la cual son engrasadas las partes deslizantes en un mando neumático.

**Pérdida de presión.** Diferencia de presión entre dos puntos de medida de un aparato o una línea.

**Pistón.** Parte móvil en el cilindro que forma un cierre hermético contra la pared interna del tubo del cilindro. Transforma fuerzas de compresión en fuerzas de movimiento (energía estática en energía mecánica).

**Preparación del aire comprimido.** Consiste en filtrar el aire, regular su presión y agregarle aceite con una unidad de mantenimiento.

**Presión atmosférica.** Presión de aire medida al nivel del mar, igual a  $1,033 \text{ kp/cm}^2$ . Corresponde a una columna de mercurio de 760 mm de altura a  $0^\circ\text{C}$ .

**Presión de trabajo.** Presión a la que trabaja una instalación o aparato neumático.

**Presión del aire.** Magnitud de medida del aire comprimido indicada en  $\text{kp/cm}^2$  o en bar.

**Presostato.** Interruptor de presión.

**Purga.** Escape al exterior del aire comprimido de los elementos neumáticos. El aire comprimido queda sin presión y asimilado a la presión atmosférica.

**Purgador automático del agua.** Funciona automáticamente por una válvula de flotador de vaciado de la condensación y extrae las partículas de suciedad.

**Racor reductor.** Pieza roscada con distintas conexiones, p. ej., 3/4" a 1/2".

**Recalentador.** Aparato para calentar previamente el aire.

**Red.** Denominación dada a las tuberías de alimentación del aire comprimido.

**Refrigerador.** Refrigerador intermedio y posterior para el aire comprimido incorporado generalmente en el compresor.

**Regleta de mando.** Guía deslizante provista de levas para captar los impulsos de mando dependientes del movimiento.

**Silenciador.** Aparato para disminuir el ruido producido por el escape exterior del aire comprimido.

**Símbolo convencional.** Signo gráfico para la representación simplificada de los elementos en un esquema.

**Símbolos.** Representación gráfica simplificada de elementos neumáticos y de otro tipo con inclusión de las funciones, p. ej. al dibujar un esquema. Los símbolos están establecidos en la norma DIN 24300.

**Tornillo de regulación.** Tornillo ajustable (con rosca fina generalmente), para la regulación del caudal en las válvulas de estrangulación.

**Tubería de purga.** Tubería común de salida en los equipos de mando en los que no es posible (o presenta inconvenientes) que el aire comprimido escape al exterior.

**Válvula.** Elemento de mando para ejercer influencia sobre medios en circulación, p. ej. Gases y líquidos.

**Válvula anti retorno.** Válvula de bloqueo, que cierra automáticamente el paso en un sentido de circulación.

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento o automatización de procesos industriales obedece a una necesidad de reducción de costos de producción por disminución de errores e incremento de productividad, aumentando la calidad de los productos, servicios e incremento de la seguridad en la operación de los equipos; dado que el Tecnólogo Electromecánico es un profesional competente para intervenir Sistemas Electromecánicos, desde el diseño y la modernización de los procesos de producción industrial; es necesario que conozca los principios de funcionamiento y diseño de automatismos neumáticos e hidráulicos.

La alimentación y el control de los circuitos neumáticos e hidráulicos involucra diferentes formas de energía, el tecnólogo debe conocer las redes de transmisión de fluidos presurizados y equipos tales como compresores o bombas, que transforman la energía primaria, generalmente eléctrica, que aprovecharán los elementos de trabajo como motores o actuadores; y debe reconocer elementos tales como válvulas o reguladores, que gobiernan o controlan el flujo de dicha energía. Aplicando los diferentes conocimientos adquiridos en el proceso formativo por parte de docentes y maestros que contribuyeron en dicha formación profesional, sin olvidar las enseñanzas por parte del tutor electromecánico de la clínica Medellín y demás compañeros del área de mantenimiento.

## **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O REALIDAD A INTERVENIR EN LA EXPERIENCIA PRÁCTICA**

Clínica Medellín cede centro cuenta con dos torres; torre fundadores (con capacidad para 150 consultorios, área administrativa, parqueadero y helipuerto) y torre clínica (el edificio más antiguo con área de urgencias, laboratorio clínico, tomografía, UCI, quirófanos y tres pisos de hospitalización).

La torre medica cuenta con la infraestructura más antigua y compleja, que se ha ido modernizando poco a poco, pero aun cuenta con sistemas obsoletos que aun funcionan, presentando fallas puntuales como es el caso del sistema o red del aire comprimido utilizado en el sistema de vacío, con el condensado que se produce a causa de factores como mal diseño de la red sin purga o sistemas de drenaje, inclinación adecuada, secadoras obsoletas. El condensado se dirige a las tomas de vacío, produciendo goteo abundante cuando se conectan los equipos de succión como lo son los vacutrón, poniendo en riesgo los procedimientos quirúrgicos y la vida misma de los pacientes, pueden producirse focos de infección o bacterias.

Este es el problema a intervenir, minimizar o eliminar por completo el condensado en las tomas de vacío.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Clínica Medellín por ser una entidad prestadora de salud desea que su servicio y buen nombre sean reconocidos y que se mantengan en el tiempo, por lo que la prestación de sus servicios debe de ser los de mejor calidad, para esto se necesita que todas sus estancias y equipos funcionen de la mejor manera. Es necesario atacar los problemas causados por el deterioro de su infraestructura en la red de aire comprimido para no poner en riesgo los diferentes procedimientos tales como los quirúrgicos de los cuales depende la vida de los pacientes, reduciendo costos como en lo energético, daño de equipos y pago de horas extras a los operarios de mantenimiento por atender emergencias imprevistas en horarios no convencionales.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una red de aire comprimido o circuito neumático, aplicando los criterios de selección y dimensionamiento de diferentes equipos y elementos que lo constituyen, automatizando el procedimiento

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Eliminar condensado de la red de aire comprimido.
- Mejorar la producción de aire comprimido.
- Proporcionar soluciones a dificultades producidas por una red de aire comprimido obsoleta.
- Aplicar conocimientos adquiridos en clase en las diferentes áreas.
- Contribuir al crecimiento y mejoramiento en la prestación de servicios de la clínica Medellín.
- Fomentar el trabajo en equipo.

## **4. DELIMITACIÓN**

### **4.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL**

#### **4.1.1. Razón social**

Preservar y mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes con el más alto nivel de excelencia científica y humana.

#### **4.1.2. Objeto social de la organización de la empresa**

El propósito, la misión, los valores y los lineamientos estratégicos, son los componentes en los cuales se establece la razón de ser, los compromisos y las metas organizacionales.

#### **4.1.3. Representante legal**

Carlos Mario Mejía Vélez; Gerente.

#### **4.1.4. Descripción o reseña histórica de la empresa**

- En los primeros años de la década del 40, el doctor Joaquín Aristizabal, un médico soñador e idealista, tuvo la idea de construir una clínica similar en muchos aspectos a la Clínica Mayo de Rochester en Estados Unidos, famosa en esa época por su gran infraestructura y organización.

**FIGURA 1 Años 40**



- El 4 de octubre de 1947 se funda la Clínica Medellín S.A., un espacio donde los usuarios encontrarían todos los servicios de salud en un solo lugar, con la idea de trabajar con el más alto nivel de compromiso en la prestación de servicios, con excelente atención personalizada y con un alto contenido humano.

**FIGURA 2 1947**



- El 7 de octubre de 1948 se logra la apertura del servicio de hospitalización, en el que la atención de los pacientes estaba a cargo de las hermanas Terciarias Capuchinas.

**FIGURA 3 1948**





- Fieles a la filosofía de crecer armónicamente en infraestructura y en el aspecto tecnológico, se fueron adquiriendo casas y terrenos aledaños para ampliar la capacidad instalada en la sede Centro.

**FIGURA 4 1958**



- La Institución pone en funcionamiento la Torre Fundadores, anexa a la Clínica, con capacidad para 150 consultorios, área administrativa, más de 120 parqueaderos y helipuerto.

**FIGURA 5 1993**



- Entra en servicio la Unidad Cardiovascular, hoy Departamento de Cardiología con la prestación de servicios de diagnóstico no invasivo, tratamientos invasivos y cirugía cardiovascular.

**FIGURA 6 1996**



- Al cumplir 50 años, la Clínica pone en funcionamiento la sede El Poblado, en la que se especializa en la atención de pacientes particulares, pólizas y medicinas prepaga das que no requieren tratamientos de alta complejidad.

**FIGURA 7 1997**



- La Institución recibe de parte del ICONTEC la certificación de calidad para los servicios de cirugía, hospitalización y urgencias de las sedes Centro y El Poblado, así como también para cardiología, medicina transfusional, imagino logia, medicina física y rehabilitación de la sede Centro.

**FIGURA 8 2003**



- La Clínica cumple 60 años de fundación y recibe los mayores reconocimientos de parte de entidades locales y nacionales, así:
  - ❖ Orden de Boyacá Grado Cruz de Plata: por parte de la Presidencia de la República.
  - ❖ Orden Mérito a la Democracia: entregada por el Senado de la República.
  - ❖ Orden a la Democracia Simón Bolívar en Grado Cruz Comendador: conferida por la Cámara de Representantes.
  - ❖ Orden al Mérito Cívico y Empresarial Mariscal Jorge Robledo: entregada por la Asamblea de Antioquia.
  - ❖ Mención de reconocimiento: por la Gobernación de Antioquia.
  - ❖ Medalla Gonzalo Mejía al Mérito Empresarial Categoría Oro: conferida por la Alcaldía de Medellín.
  - ❖ Orden al Mérito Don Juan del Corral: entregada por el Concejo de Medellín

**FIGURA 9 2007**



- Luego de un completo proceso de autoevaluación institucional y de cumplir con todos los requisitos exigidos por el ICONTEC, la Clínica obtiene la Acreditación Institucional en salud, reconocimiento que reciben hospitales y clínicas con altos estándares de calidad y seguridad clínica, además de un comprobado enfoque en el paciente. Resalta además el trabajo perseverante, el compromiso con la mejora continua y el sentido de pertenencia de todo el equipo de colaboradores.

**FIGURA 10**  
**2011**



- La Clínica recibe el Galardón Nacional Hospital Seguro, otorgado por la Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas, como reconocimiento a los logros en seguridad y calidad en la atención del paciente.

Este mismo año la Revista América Economía incluye a la Institución en el ranking de los 40 hospitales más prestigiosos de Latinoamérica.

**FIGURA 11 2012**



- El 3 de febrero de 2014 la Clínica es habilitada para poner en funcionamiento su tercer centro hospitalario: la sede Occidente. Como parte de su proyecto de expansión la Clínica Medellín le brinda ahora a la ciudad y al departamento los servicios de una nueva infraestructura, a través de: urgencias, unidad de cuidados intensivos y especiales para adultos, cirugía general y especializada, consulta externa, ayudas diagnósticas, hospitalización, Unidad Cardiopulmonar y Unidad de

Oncología.

La sede Occidente cuenta con excelentes condiciones locativas para los pacientes y posee una infraestructura dotada con tecnología de punta para apoyar la labor de un equipo humano especializado en la alta complejidad médica.

**FIGURA 12 2014**



**Fuente de figuras 1-12: Clínica Medellín**

#### **4.1.5. Misión**

Satisfacer las necesidades en servicios de salud a nuestros pacientes en alta complejidad, con altos estándares de calidad y excelencia en el servicio, soportados en la seguridad clínica, nivel médico-científico y tecnológico con gran contenido humano.

#### **4.1.6. Visión**

En 2020 ser una institución integral de alta complejidad, reconocida en el ámbito nacional por sus altos niveles de calidad, seguridad clínica y excelencia en el servicio.

#### **4.1.7. Valores corporativos**

- **Compromiso:** dar lo mejor de nosotros en beneficio de los pacientes.
- **Idoneidad:** capacidad profesional y técnica que cada uno de nosotros tiene para prestar servicio con calidad.
- **Integridad:** ser honesto, leal, equitativo y justo en cada acción que se realiza.
- **Racionalidad:** hacer uso adecuado de los recursos, siendo eficaces y garantizando estándares de calidad.
- **Respeto:** tratar a cada persona de manera adecuada, reconociendo su dignidad.
- **Vocación de servicio:** capacidad de dar y darnos a los demás, con actitud, amabilidad y cortesía.

**FIGURA 13 Logo**



**Fuente: Clínica Medellín**

#### **4.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL**

- Fecha de iniciación de la experiencia: 01 de julio de 2016
- Fecha de culminación: 30 de diciembre de 2016

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA O DE LA INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA**

Área mantenimiento clínica Medellín sede centro, las actividades a realizar como parte de las prácticas profesionales es hacer mantenimientos preventivos y correctivos de sistemas de suministros básicos tales como compresores, caldera, bombas de vacío, sistemas de gases medicinales, mobiliario hospitalario en general (sillas de ruedas, camillas, mesas de cirugía, sillas reclinomatic, sillas ergonómicas), equipos de apoyo hospitalario( flujometros, vacutrons), instrumental quirúrgico tal como tijeras, pinzas de laparoscopia, ganchos de hut, entre otros, atender sistemas mecánicos como puertas, sistemas corredizos con rieles, soldar estructuras.

Además, servir de apoyo a los demás integrantes del área de mantenimiento como los eléctricos, biomédicos, plomeros y carpintero.

## **6. ALCANCES O METAS**

Con el diseño e implementación de red de distribución de aires se pretende solucionar problemas con la red actual como es la eliminación de condensado presente en las tomas de succión, proporcionar mejoras en la prestación de servicios en clínica Medellín, reducir costos como en el tema energético poniendo en funcionamiento equipos más modernos y de consumo energético más eficiente.

Con la puesta en marcha y la ejecución de este proyecto estaría ayudando a la clínica en el cumplimiento de su visión de futuro y contribuyendo en su mejoramiento como empresa. También estaría aplicando y poniendo en práctica los conocimientos teóricos vistos en mi formación como tecnólogo electromecánico a lo largo del proceso formativo.



## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SUSTENTAN EL OBJETO**

#### **7.1.1 Introducción**

El aire comprimido es una de las formas de energía más antiguas que conoce el hombre y aprovecha para reforzar sus recursos físicos.

El descubrimiento consciente del aire como medio que nos rodea se remonta a muchos siglos, lo mismo que un trabajo más o menos consciente con dicho medio. Aunque los rasgos básicos de la neumática se cuentan entre los más antiguos conocimientos de la humanidad, no fue sino hasta el siglo pasado cuando empezaron a investigarse sistemáticamente su comportamiento y sus reglas. Sólo desde aprox. 1950 se puede hablar de una verdadera aplicación industrial de la neumática en los procesos de fabricación.

A pesar de que esta técnica fue rechazada en un inicio, debido en la mayoría de los casos a falta de conocimiento y de formación, fueron ampliándose los diversos sectores de aplicación.

En la actualidad, ya no se concibe una moderna explotación industrial sin el aire comprimido. Este es el motivo de que en los ramos industriales más variados se utilicen aparatos neumáticos cuya alimentación continua y adecuada de aire garantizará el exitoso y eficiente desempeño de los procesos involucrados en la producción.

El diseño y mantenimiento adecuado de redes de aire comprimido y sus respectivos accesorios, juega un papel decisivo en los procesos productivos involucrados cuya energía utilizada es el aire.

#### **7.1.2 Diseño de la red**

La primera labor de diseño de una red de aire comprimido es levantar u obtener un plano de la planta donde claramente se ubiquen los puntos de demanda de aire

anotando su consumo y presión requeridas. También identificar el lugar de emplazamiento de la batería de compresores. Es importante realizar una buena labor puesto que una vez establecida la distribución esta influirá en las futuras ampliaciones y mantenimiento de la red.

Para el diseño de la red se recomiendan las siguientes observaciones:

1. Diseñar la red con base en la arquitectura del edificio y de los requerimientos de aire.
2. Procurar que la tubería sea lo más recta posible con el fin de disminuir la longitud de tubería, número de codos, t's, y cambios de sección que aumentan la pérdida de presión en el sistema.
3. La tubería siempre deber ir instalada aéreamente. Puede sostenerse de techos y paredes. Esto con el fin de facilitar la instalación de accesorios, puntos de drenaje, futuras ampliaciones, fácil inspección y accesibilidad para el mantenimiento. Una tubería enterrada no es práctica, dificulta el mantenimiento e impide la evacuación de condensados.
4. La tubería no debe entrar en contacto con los cables eléctricos y así evitar accidentes.
5. En la instalación de la red deberá tenerse en cuenta cierta libertad para que la tubería se expanda o contraiga ante variaciones de la temperatura. Si esto no se garantiza es posible que se presentes "combas" con su respectiva acumulación de agua.
6. Antes de implementar extensiones o nuevas demandas de aire en la red debe verificarse que los diámetros de la tubería si soportan el nuevo caudal.
7. Un buen diámetro de la tubería principal evita problemas ante una ampliación de la red. La línea principal deberá tener una leve inclinación en el sentido de flujo del aire para instalar sitios de evacuación de condensados.
8. Para el mantenimiento es esencial que se ubiquen llaves de paso frecuentemente en la red. Con esto se evita detener el suministro de aire en la red cuando se hagan reparaciones de fugas o nuevas instalaciones.
9. Todo cambio brusco de dirección o inclinación es un sitio de acumulación de condensados. Allí se deben ubicar válvulas de evacuación.

10. Las conexiones de tuberías de servicio o bajantes deben hacerse desde la parte superior de la tubería secundaria para evitar el descenso de agua por gravedad hasta los equipos neumáticos y su deterioro asociado.

Al iniciar el proceso de diseño de una instalación de aire comprimido se deben investigar todas las aplicaciones que se usarán y su ubicación en la planta.

- **Presión:** Se debe estimar la presión a la cual se desea trabajar para establecer el funcionamiento del compresor y de la red. Generalmente una red industrial de aire comprimido tiene presiones de 6 y 7 *bar*.
- **Caudal:** El caudal de la red deberá ser diseñado con base en la demanda. Los dispositivos neumáticos traen en sus catálogos métodos para estimar su consumo y obtener valores.
- **Pérdida de presión:** Los componentes de una red de aire comprimido como codos, t's, cambios de sección, unidades de mantenimiento, y otras se oponen al flujo generando pérdidas de presión. Garantizar que las pérdidas estén en los límites permisibles es una labor esencial del diseño.
- **Velocidad de circulación:** Esta velocidad debe controlarse puesto que su aumento produce mayores pérdidas de presión.

Todo movimiento de un fluido por una tubería produce una pérdida de presión debido a su rugosidad y diámetro asociado. La selección de los diámetros de las tuberías de una red de aire se determina según los principios de la mecánica de fluidos y para ello se utilizan ecuaciones y diagramas. Esta información no se expone en este trabajo pero puede ser consultada por el lector en cualquier libro de diseño de redes.

El material más usado en las tuberías de aire es el acero. Debe evitarse utilizar tuberías soldadas puesto que aumentan la posibilidad de fugas, más bien se recomiendan las tuberías estiradas. Actualmente en el mercado se encuentra un nuevo tipo de tuberías en acero anodizado que, aunque más costosas, tienen una mayor duración que las de acero.

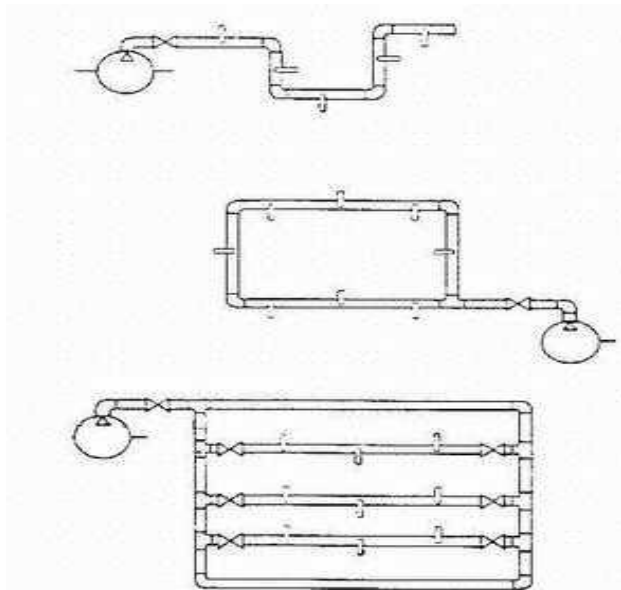
La identificación es una parte importante del mantenimiento. Según la norma UNE 1063 las tuberías que conducen aire comprimido deben ser pintadas de azul moderado UNE 48 103.

En general la tubería de una red no necesita mantenimiento fuera de la corrección de fugas que se producen más en las conexiones que en la tubería en sí. En caso que la tubería presenta obstrucción por material particulado debe limpiarse o reemplazarse, aunque esto no es común en las empresas.

### 7.1.3 Configuración

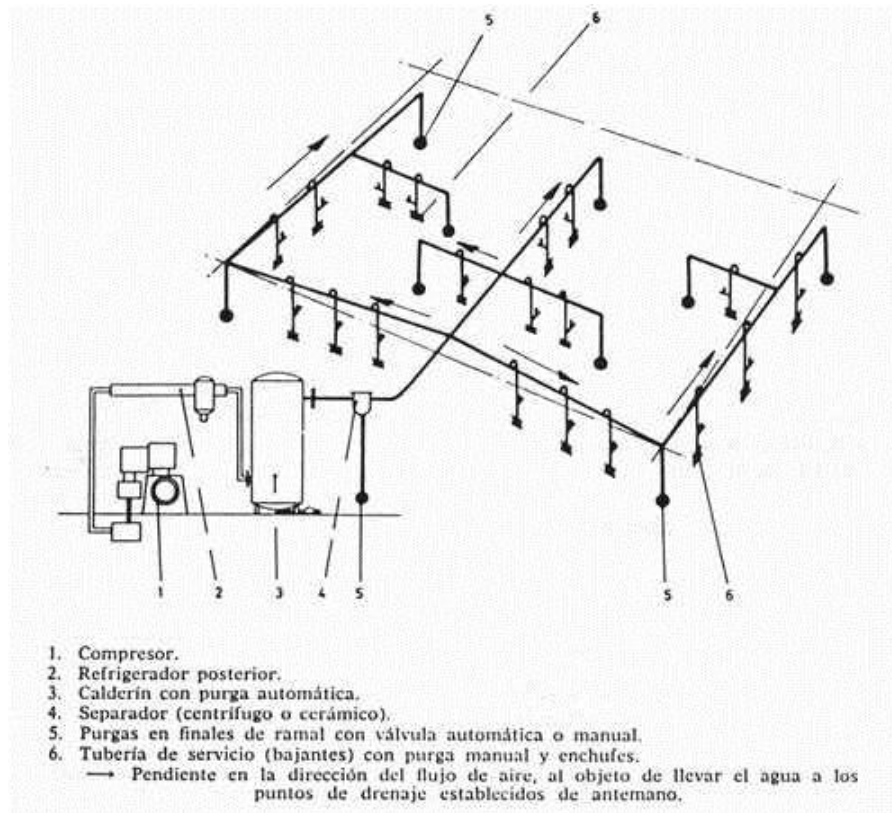
Existen varias posibles configuraciones de una red de aire comprimido tal como se muestra en la Figura 14. En una red de aire el factor más esencial de todos es la distribución de agua en la red puesto que los datos de pérdidas, velocidad, presión y otros pueden ser calculados matemáticamente sin mayor dificultad. En cambio las zonas de acumulación de agua en una red han de ser detectadas por la pericia del ingeniero.

**FIGURA 14 Posibles configuraciones de las redes de aire**



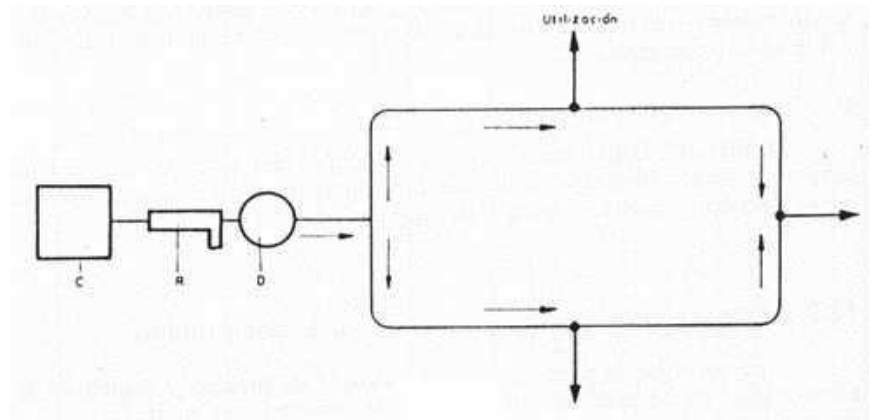
- **Red abierta:** Se constituye por una sola línea principal de la cual se desprenden las secundarias y las de servicio tal como se muestra en la Figura 14 (sup.). La poca inversión inicial necesaria de esta configuración constituye su principal ventaja. Además, en la red pueden implementarse inclinaciones para la evacuación de condensados tal como se muestra en la Figura 15. La principal desventaja de este tipo de redes es su mantenimiento. Ante una reparación es posible que se detenga el suministro de aire "aguas abajo" del punto de corte lo que implica una detención de la producción.

**FIGURA 15 Configuración abierta y su inclinación**



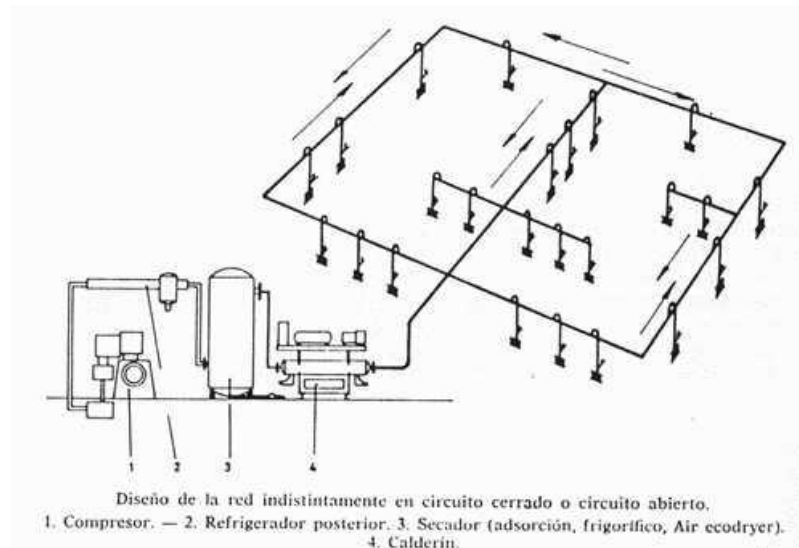
- **Red Cerrada:** En esta configuración la línea principal constituye un anillo tal como se muestra en la Figura 14 (medio). La inversión inicial de este tipo de red es mayor que si fuera abierta. Sin embargo con ella se facilitan las labores de mantenimiento de manera importante puesto que ciertas partes de ella pueden ser aisladas sin afectar la producción. Una desventaja importante de este sistema es la falta de dirección constante del flujo. La dirección del flujo en algún punto de la red dependerá de las demandas puntuales y por tanto el flujo de aire cambiará de dirección dependiendo del consumo tal como se muestra en la Figura 15. El problema de estos cambios radica en que la mayoría de accesorios de una red (p. ej. Filtros) son diseñados con una entrada y una salida. Por tanto un cambio en el sentido de flujo los inutilizaría.

**FIGURA 16 Dirección del flujo en una red cerrada para una demanda característica**



Cabe anotar que otro defecto de la red cerrada es la dificultad de eliminar los condensados debido a la ausencia de inclinaciones tal como se muestra en la. Esto hace necesario implementar un sistema de secado más estricto en el sistema. Al contrario de lo pensado, *Carnicer* expone que en dichos sistemas las caídas de presión no disminuyen. Por tanto la principal razón para implementar redes cerradas es por su buen mantenimiento.

**FIGURA 17 Configuración Cerrada y su ausencia de inclinación**



- **Red interconectada:** Esta configuración es igual a la cerrada pero con la implementación de *bypass* entre las líneas principales tal como se muestra en la

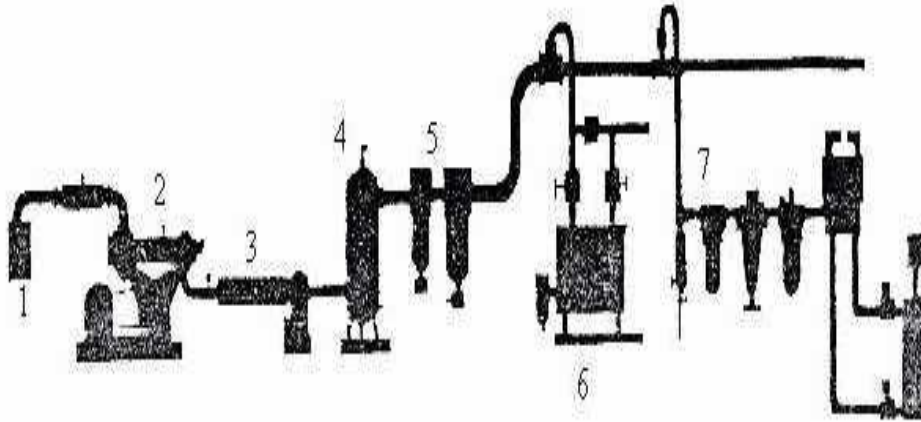
Figura 14 (inf.). Este sistema presenta un excelente desempeño frente al mantenimiento pero requiere la inversión inicial más alta. Además, la red interconectada presenta los mismos problemas que la cerrada.

#### 7.1.4 Descripción de una red

En general una red de aire comprimido de cualquier industria cuenta con los siguientes 7 dispositivos mostrados en la Figura 17:

1. **Filtro del compresor:** Este dispositivo es utilizado para eliminar las impurezas del aire antes de la compresión con el fin de proteger al compresor y evitar el ingreso de contaminantes al sistema.
2. **Compresor:** Es el encargado de convertir la energía mecánica, en energía neumática comprimiendo el aire. La conexión del compresor a la red debe ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones debidas al funcionamiento del mismo.
3. **Post enfriador:** Es el encargado de eliminar gran parte del agua que se encuentra naturalmente dentro del aire en forma de humedad.
4. **Tanque de almacenamiento:** Almacena energía neumática y permite el asentamiento de partículas y humedad.
5. **Filtros de línea:** Se encargan de purificar el aire hasta una calidad adecuada para el promedio de aplicaciones conectadas a la red.
6. **Secadores:** Se utilizan para aplicaciones que requieren un aire supremamente seco.
7. Aplicaciones con sus purgas, unidades de mantenimiento (Filtro, reguladores de presión y lubricador) y secadores adicionales.

**FIGURA 18 Dispositivos de red aire**



**Fuente de las Figuras 14-17:** [http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#\\_Toc56239404#ixzz4ZAchQROs](http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#_Toc56239404#ixzz4ZAchQROs)

### **7.1.5 Acondicionamiento del aire**

Las instalaciones de aire comprimido aspiran suciedad, aceite, agua. Un mal acondicionamiento del aire provoca en las instalaciones fallos del tipo: Válvulas agarrotadas por el aceite depositado. Silenciadores taponados. Exceso de agua condensada en el filtro de aire. Desgaste rápido de juntas. Envejecimiento prematuro de los equipos.

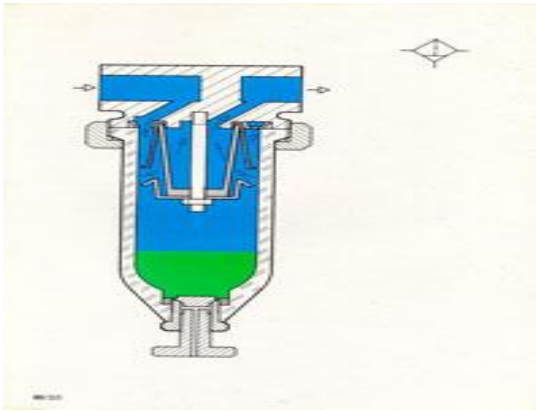
Para que el aire comprimido llegue en condiciones óptimas de limpieza, presión y lubricación al circuito. Éste se hace pasar por una serie de elementos que constituyen el equipo de acondicionamiento del aire, formado por:

- Filtro
- Regulador de presión
- Lubricador
- Unidad de mantenimiento
- Acumulador



### **7.1.5.1 Filtro**

**FIGURA 19 Filtro**



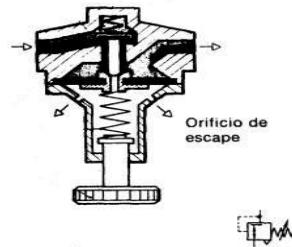
Impide que el polvo y las partículas más pesadas, provenientes de restos sólidos arrancados de las conducciones, circulen por la instalación. También condensa el vapor de agua existente en el aire, que es recogido en la parte inferior y debe ser evacuado a través del tornillo de purga, cuando se haya alcanzado la cota del nivel adecuado.

Las partículas más finas son retenidas por el cartucho filtrante, por el cual debe circular el aire comprimido en su flujo hacia la utilización. El cartucho de filtro se debe limpiar o sustituir con la frecuencia necesaria.

### **7.1.5.2 Regulador de presión**

Ajusta la presión en el circuito a un valor deseado. Cuando el aire comprimido supera la presión establecida se produce un escape de aire a la atmósfera para limitarla.

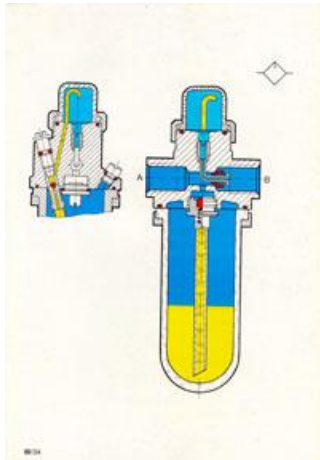
**FIGURA 20 Regulador de presión**



### **7.1.5.3 Lubricador**

El aire es dotado de una fina neblina de aceite, de este modo las piezas móviles de los elementos neumáticos se proveen de lubricante, disminuyéndose el rozamiento y el desgaste.

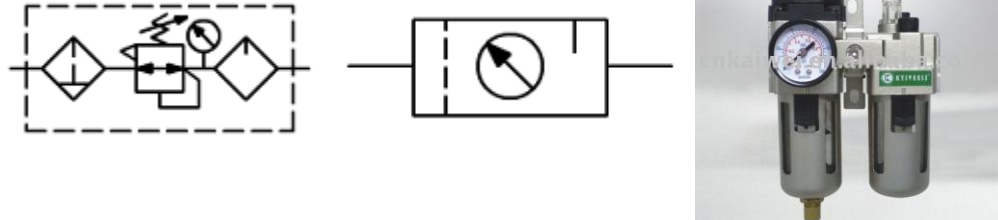
**FIGURA 21 Lubricador**



### **7.1.5.4 Unidad de Mantenimiento**

El símbolo que representa la unidad de acondicionamiento o mantenimiento de aire es cualquiera de los mostrados en las Imágenes NN y NN, en el primero se observan claramente cada uno de los elementos del equipo, aunque por simplicidad se suele emplear el segundo símbolo. La foto de la imagen NN muestra el aspecto real de la unidad de acondicionamiento.

**FIGURA 22 Unidad de Mantenimiento**



Además de la unidad de acondicionamiento, es necesario disponer de suficiente cantidad de aire para operar. Para ello se usa un acumulador.

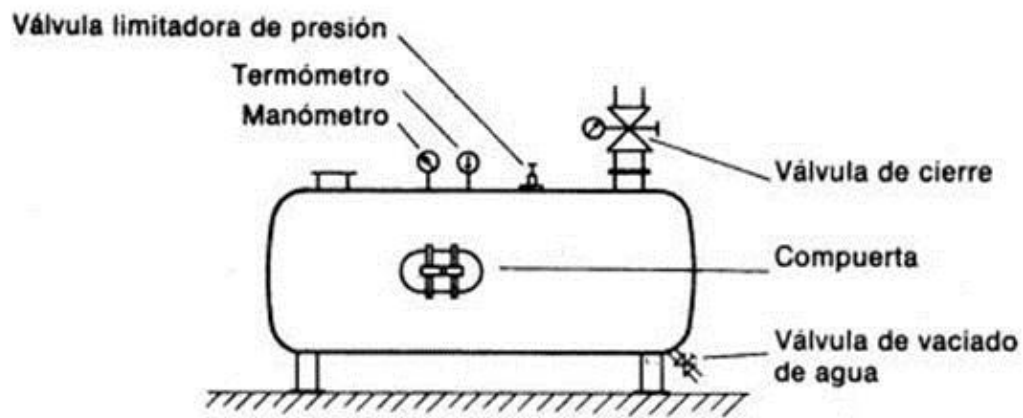
#### **7.1.5.5 Acumulador**

Su función es almacenar el aire comprimido que proporciona el compresor una vez acondicionado. Su función principal consiste en adaptar el caudal del compresor al consumo de la red de distribución.

Debe cumplir varios requisitos; entre ellos: disponer de una puerta para inspección interior, un grifo de purga, un manómetro, válvula de seguridad, válvula de cierre, e indicador de temperatura.

Puede colocarse horizontal o verticalmente, pero a ser posible alejado de toda fuente calorífica, para facilitar la condensación del vapor de agua procedente del compresor.

**FIGURA 23 Acumulador**



### 7.1.6 Distribución de aire comprimido

Las redes de distribución de aire comprimido surgen para poder abastecer de aire a todas las máquinas y equipos que lo precisen, por lo que se debe tender una red de conductos desde el compresor y después de haber pasado por el acondicionamiento de aire, es necesario un depósito acumulador, donde se almacene aire comprimido entre unos valores mínimos y máximos de presión, para garantizar el suministro uniforme incluso en los momentos de mayor demanda.

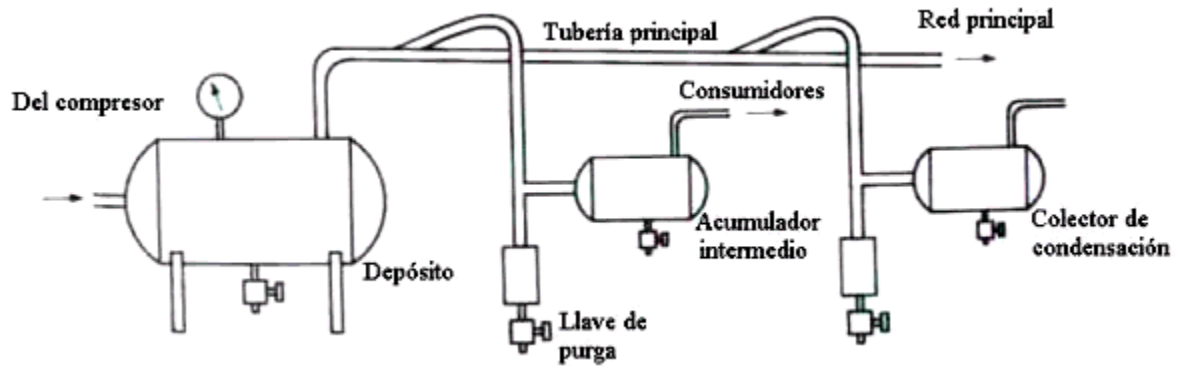
El diámetro de las tuberías se debe elegir para que si aumenta el consumo, la pérdida de presión entre el depósito y el punto de consumo no exceda de 0,1 bar. Cuando se planifica una red de distribución de aire comprimido hay que pensar en posibles ampliaciones de las instalaciones con un incremento en la demanda de aire, por lo que las tuberías deben dimensionarse holgadamente.

Las conducciones requieren un mantenimiento periódico, por lo que no deben instalarse empotradas; para favorecer la condensación deben tenderse con una pendiente de entre el 1 y el 2% en el sentido de circulación del aire, y estar dotadas a intervalos regulares de tomas por su parte inferior, con las purgas correspondientes para facilitar la evacuación del condensado.

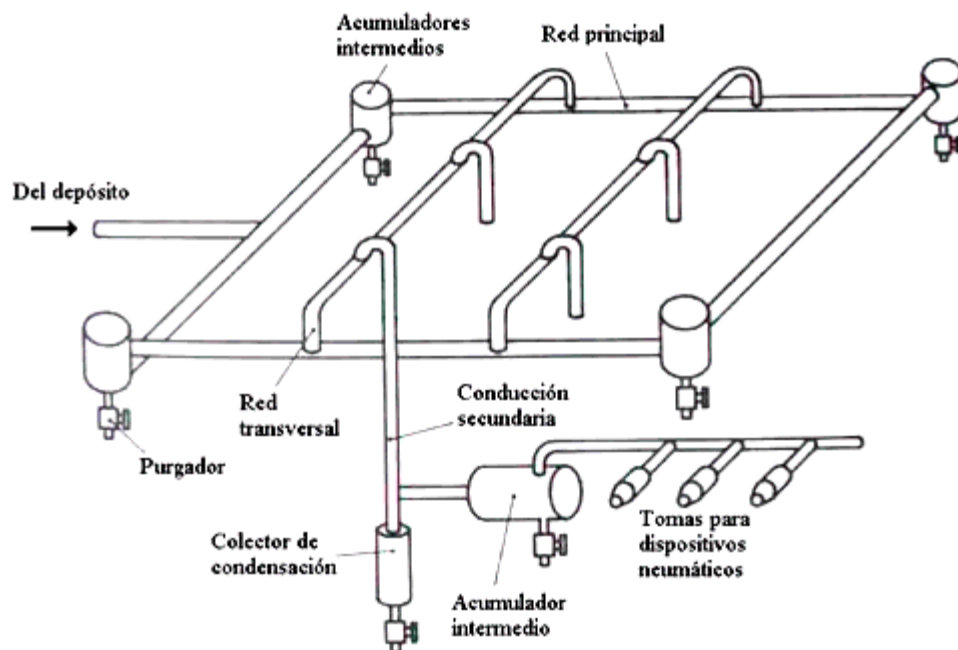
Las tomas para enlazar con los puntos de consumo siempre deben producirse por la parte superior de las tuberías, para evitar el arrastre de agua condensada en las tomas de aire, que lógicamente, debido a su mayor densidad, circulará por la generatriz inferior de la conducción. En general las redes de distribución suelen montarse en anillo, con conexiones transversales que permitan trabajar en

cualquier punto de la red, instalándose válvulas de paso estratégicamente, para poder aislar una zona de la red de distribución en caso de producirse alguna avería, y que puede continuar trabajándose en el resto de la instalación.

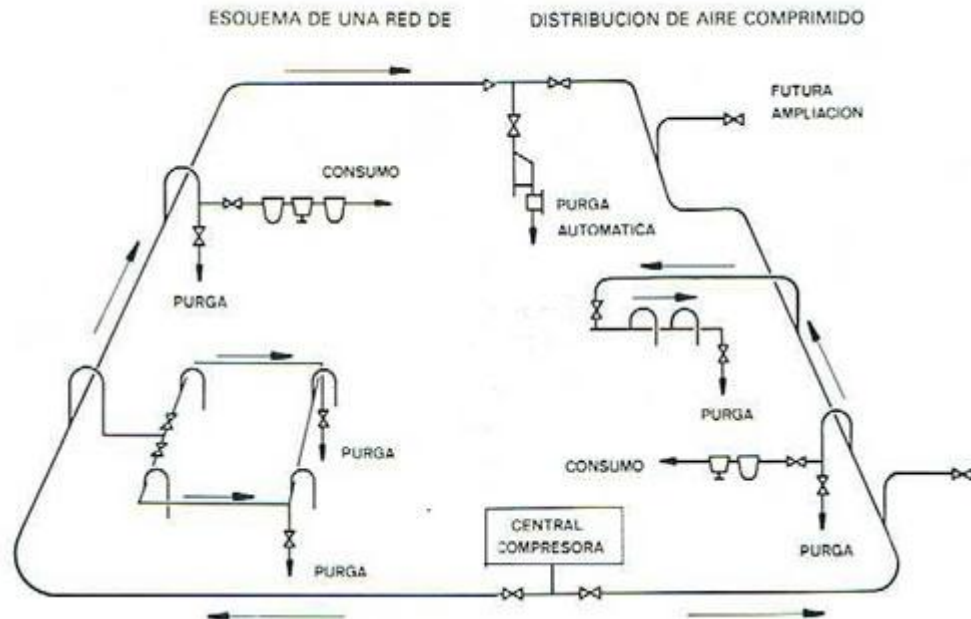
**FIGURA 24 Distribución de aire comprimido**



**FIGURA 25 Distribución de aire comprimido**

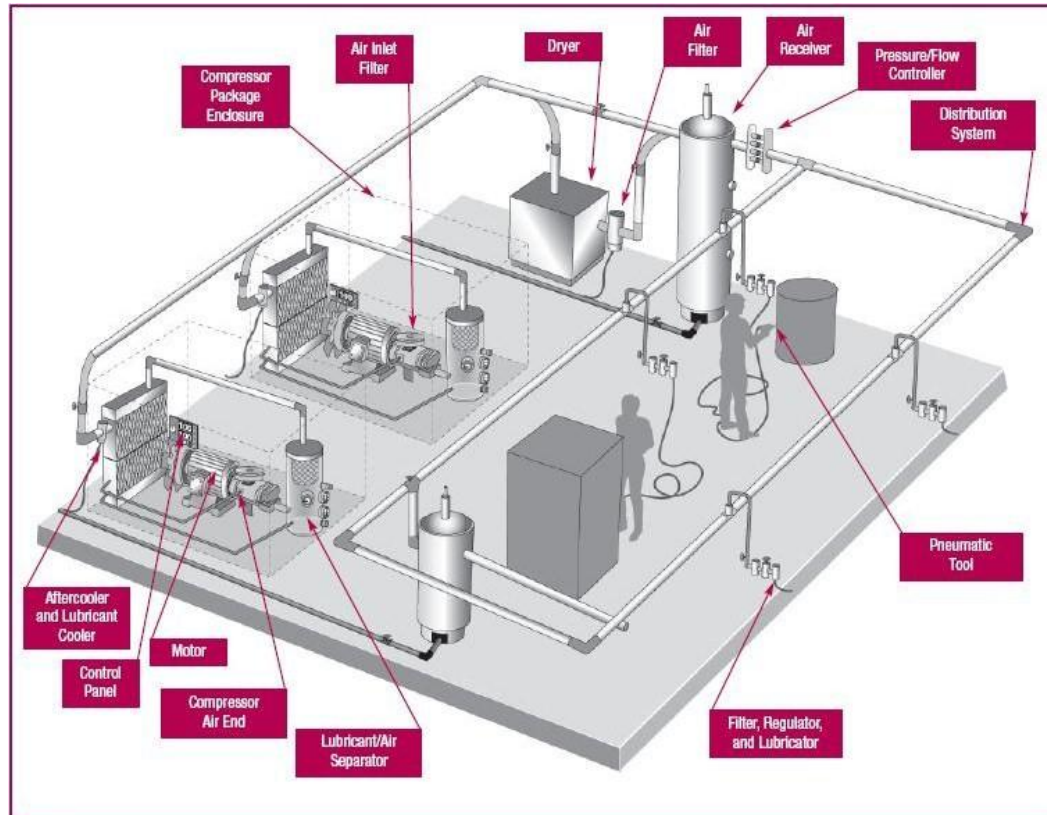


**FIGURA 26 Distribución de aire comprimido**



Los materiales adecuados para construir una red de distribución deben cumplir una serie de condiciones: deben asegurar bajas pérdidas de presión, limitación de fugas, ser resistentes a la corrosión, permitir posibles ampliaciones y tener un precio reducido. Por todo ello y para los distintos tipos de instalación, las conducciones pueden ser de: cobre, latón, acero galvanizado, polietileno o poliamida.

**FIGURA 27 Distribución de aire comprimido**



**Fuente de las figuras 18-26:**

[http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/2\\_pr oduccion\\_de\\_aire\\_comprimido.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/2_pr oduccion_de_aire_comprimido.html)

## **7.1.7 Recomendaciones y errores**

### **7.1.7.1 Recomendaciones**

- En el tendido de las tuberías debe cuidarse, sobre todo, de que la tubería tenga un descenso en el sentido de la corriente, del 1 al 2%. Así se evita que el agua condensada que posiblemente encuentre en la tubería principal llegue a través de las tomas. Para recoger y vaciar el agua

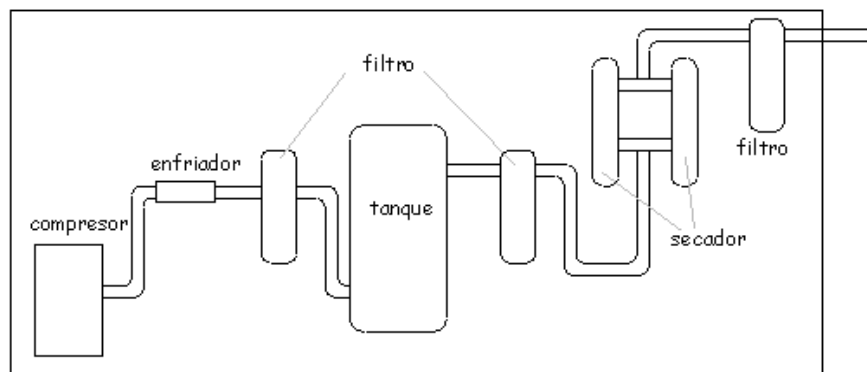
condensada se disponen tuberías especiales en la parte inferior de la principal.

- El cuarto de máquinas debe tener diferentes elementos aparte del compresor:

Las impurezas en forma de partículas de suciedad u óxido, residuos de aceite lubricante y humedad dan origen muchas veces a averías en las instalaciones neumáticas y a la destrucción de los elementos neumáticos. Mientras que la mayor separación del agua de condensación tiene lugar en el separador, después de la refrigeración, la separación fina, el filtrado y otros tratamientos del aire comprimido se efectúan en el puesto de aplicación.

Por esta razón se dispone de enfriador, secador, separador de humedad y filtros además de una válvula de seguridad y un tanque (para evitar los pulsos de presión) para el caso de compresores normales ya que si se coloca un compresor de tornillo este podría suministrar aire continuo sin necesidad de tanques. (Figura 26)

**FIGURA 28 Elementos del cuarto de máquinas en una red de aire comprimido**



**Fuente 27:** [http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#\\_Toc56239404#ixzz4ZAchQROs](http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#_Toc56239404#ixzz4ZAchQROs)

Vale la pena anotar que la presión de trabajo necesaria para el sistema de producción de la planta, es la presión obtenida después de estos elementos.



- Se recomienda la utilización de tanques de almacenamiento de 1 a 1.5 ft<sup>3</sup> (28.3 a 42.5 lt) por cada 10 cfm (283.1685 lt/min) de capacidad del compresor para soportar de manera adecuada los aumentos en la demanda y las pulsaciones existentes.
- A continuación se presenta un cuadro de diagnóstico para las líneas de distribución de aire (Tabla 1)

TIPO DE LÍNEA	POSIBLE CAUSA DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN
Sistema de líneas rígidas	Peso muerto de la tubería	Añadir más apoyos
	Expansión y contracción	Usar apoyos que permitan desplazamiento lateral de los tubos.
	Presión interna	Proveer apoyos adecuados para prevenir movimiento y flexión.
	Fugas	Todas las juntas de tubería deben estar hechas apropiadamente. Reemplazar válvulas y accesorios defectuosos. Si es causado por daños, revisar las condiciones ambientales y proteger zonas vulnerables.
	Demasiada agua en las tuberías de las aplicaciones	Revisar que las purgas sean adecuadas y estén en los lugares correctos.
líneas flexibles	Fugas	Revisar deterioro en las juntas de los extremos. Proteger mangueras sujetas a difíciles condiciones ambientales. Considerar el uso de líneas en espiral que se recogen automáticamente.
	Excesiva caída de presión	Revisa manguera por agujeros. Asegurarse que el tamaño de la manguera sea el adecuado.

**Tabla 1. Diagnostico de las líneas de distribución de aire**

- Se debe tener en cuenta que la causa más grande de caída de presión son filtros saturados. En una línea de distribución bien diseñada es aceptable una caída del 10% de presión. No incrementar el valor de la regulación de presión para compensar las pérdidas; en vez de ello, revise las posibles causas del problema.
- Se recomienda una inspección periódica del sistema para que este siempre activo dando productividad.
- Se debe disponer de un plano de planta y un plano isométrico de la instalación con dimensiones de tubería e indicación de los elementos y accesorios.

- Disponer de una ficha técnica física y digital en donde se registre la fecha de revisión de todos los elementos, recomendaciones del fabricante y/o instalador, al igual que el registro de los fallos, sus causas, reparaciones y fechas del suceso.
- Ubicar llaves de paso en las tuberías que permitan independizar ramales.
- No dejar mangueras de los equipos en el suelo ya que los sistemas de transporte dentro de la planta pueden ocasionar averías a veces imperceptibles.
- Evitar fugas de aire (5 a 10 %), caídas de presión a lo largo de la instalación (2% la presión del compresor) y mínima cantidad de agua en la red.

#### **7.1.7.2 Errores**

- Creer que se puede compensar la insuficiencia de caudal de aire de un compresor aumentando la capacidad de reserva de aire por medio de tanques. Estos tienen como función regular el caudal y evitar cambios bruscos en la presión. El uso de tanques solo es justificable cuando se necesita gran volumen de aire en un periodo de tiempo muy corto.
- Elevar la presión de trabajo para suplir la falta de aire de suministro. Esta aumenta un poco la reserva de aire pero a un costo en Kw muy alto.
- Diseñar la tubería enterrada o subterránea sin que sea un caso especial.
- No ajustar herramientas ni inspeccionar constantemente la caída de presión. Fugas pequeñas son imperceptibles debido a que el aire es inodoro y no es visible.

## **7.2 PERFIL TECNOLÓGICO EN... (NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA)**

Tecnología en electromecánica

### **7.2.1 Campo de intervención y objeto de formación**

El Tecnología en Electromecánica interviene los sistemas electromecánicos (SEMs), involucrados en los procesos de producción industrial y de servicios, desde la perspectiva del montaje, el mantenimiento, la reconversión y la modernización de los SEMs.

El Tecnólogo Electromecánico del ITM posee conocimientos y destrezas tecnológicas en ciencias básicas y en los campos de la electricidad, la electrónica, la automatización, la informática y los sistemas mecánicos, y ostenta habilidades para intervenir los Sistemas Electromecánicos, desde las perspectivas del montaje, mantenimiento y la adaptación tecnológica, con capacidad para tomar decisiones con criterios técnicos y económicos, con responsabilidad ética, ambiental y social.

### **7.2.2 Competencias profesionales**

El Perfil profesional del Tecnólogo en Electromecánica del ITM está concebido para formar personas idóneas y competitivas que se encuentran capacitadas para intervenir sistemas electromecánicos (SEMs), desde las perspectivas: del diseño, del montaje, del mantenimiento y de la modernización de los procesos de producción industrial de bienes y servicios; así como desde la transformación y reconversión eficiente de la energía eléctrica, mecánica y térmica, al servicio de los sistemas de producción industrial con autonomía técnica, económica, social y ecológica. Que además esta para implementar políticas en diferentes campos de invención social y productiva como para la formulación y gestión de proyectos en ciencia y tecnología a que impulsen el desarrollo regional y nacional.

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA

El método de trabajo en la clínica Medellín es el siguiente:

1. Las diferentes dependencias envían una solicitud de servicio la cual se maneja mediante un servicio interno o intranet, haciendo una breve descripción del problema o dificultad que tienen.

**FIGURA 1 Orden de Trabajo**

OTP-2XPC  
2017/02/08

**PARCIAL DE ORDEN DE TRABAJO**  
ORDENADO POR NUMERO DE LA OT

Pag. 1

---

Orden de Trabajo No.: 2017 - 3142      Fecha de Generación: 2017/02/08      **Prioridad: 3**

Descripción OT: Buenas tardes.

Centro Respons.: ELECTROMECHANICO      Responsable: 05393 - OSVALDO PEREZ PINEDA

Centro Costo: 1130 - URGENCIAS / EMERGENCIAS

Falla: NINGUNO

Tipo Trabajo:  Mec  E/A  Inf  Bio      Fecha Daño: 2017/02/08 Hora:13.46

Tipo Mto.:  Cor  Prv  PrvM  Prd  Cbr  Lbr  Otr      F. H. Atención: \_\_\_\_\_

Tipo Actividad: MN-Reparación correctiva      Fecha Ini Trab.: \_\_\_\_\_

Solicitante: BEATRIZ ELENA ORREGO BUSTAMANTE      Fecha Fin Trab.: \_\_\_\_\_

Código Equipo: DAPUNURGEQV      Descripción: EQ. APOYO URGENCIAS

U. Física: CLPPT4-URGENCIAS      Serial:      Referencia: SS-303      Alias: \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA				
Fecha	Nombre Responsable	Tiempo Utilizado		
		DD	HH	MM

**Recibido a Satisfacción:** \_\_\_\_\_

**Comentarios:** OT generada automáticamente por la solicitud No. 72405  
Diagnóstico S.S: Buenas tardes.  
En cuanto a la nevera de la farmacia satelite de urgencias -c.e 1130, solicitamos el favor de cambiar el caucho de la puerta, ya que se encuentra

2. La secretaria revisa las diferentes solicitudes y las asigna a los diferentes dependencias y las asigna a las diferentes áreas de mantenimiento como por ejemplo electromecánica, eléctrica, biomédico.
3. Después de que la solicitud es asignada, se procede a tender el servicio, se realiza la corrección de ser posible y si se tiene los repuestos necesarios de no ser así se pide un formato u orden a la secretaria para solicitar el repuesto en el almacén.
4. Cuando se realiza el servicio se firma la orden por el solicitante del servicio o el responsable del área.

5. Se llena un formato u orden que contiene algunos campos como fecha de atención, ficha de inicio y la fecha de fin de trabajos con sus respectivas horas, también se llena el campo con la actividad realizada, luego se le entrega la orden a la secretaria para su respectiva sistematización.

Nota:

Mes a mes se asignan los diferentes mantenimientos preventivos por área (electromecánica, biomédico, etc.)

Al atender las solicitudes de trabajo o los diferentes mantenimientos preventivos se está acompañado por el tutor del área, que se encarga de solucionar dudas, guiar y enseñar durante el proceso de prácticas profesionales.

Para realizar el proyecto de la red de distribución de aire es necesario el acompañamiento y asesoría por parte del personal especializado en el tema de sistemas neumáticos, que me guíen y expliquen qué tan viable es el proyecto, es necesario contar con el aval del ingeniero Mauricio Carbajal coordinador del área de mantenimiento y con el del gerente de clínica Medellín Carlos Mario Mejía Vélez.

Me gustaría contar con la asesoría de algunos profesores del área de hidráulica, neumática y automatización del ITM.

## 9. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 9.1. LOS RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo en el área de mantenimiento de clínica Medellín está conformado por:

- **Coordinador del área:** ingeniero Mauricio Carvajal
- **Coordinador de apoyo:** Weimar Palacio
- **Secretaria :** Erika Patiño
- **Ingeniero electromecánico:** Martín Augusto Hernández
- **Tecnólogo electricista:** Julián Pérez Payares
- **Ingeniera biomédica y metrologa:** Johana Andrea Monsalve Hernández
- **Ingeniero biomédico:** Cristian Banegas
- **Carpintero:** Zalathiel Ramírez
- **Plomero:** Dionisio Peña
- Personal encargado del aire acondicionado empresa **CSL**
- Además se encuentran practicantes en el área de biomédica, electromecánica, metrología y biomédica y en el área eléctrica.

### 9.2. LOS RECURSOS MATERIALES

Cada área de mantenimiento tiene su taller dotado de las diferentes herramientas específicas para cada labor.

Área de electromecánica:

- Taller
- Juego de llaves boca fija en milímetros y pulgadas
- Llave de tubo
- Llave de expansión
- Martillo de bola, convencional y almádana
- Rache
- Taladro eléctrico con brocas para muro y lamina
- Calibrador o pie de rey

- Prensa
- Equipo de soldadura con sus diferentes componentes (soldadura, careta, guantes, gafas, delantal, polainas )
- Yunque
- Torno con sus diferentes elementos y herramientas
- Taladro radial
- Equipo de acetileno
- Multimetro
- Pinzas
- Alicata
- Destornilladores de pala y estrella
- Perilleros
- Escuadras
- Flexometro
- Mango de cierra
- Lubricantes, grasa
- Caja de herramientas
- Llaves hexágonas en milímetros y pulgadas
- Juego de llaves torx
- Juego de limas
- Cortafrío y bisturí
- Juego de cinceles
- Remachadora
- Cocedora industrial
- Pulidora con sus diferentes tipos discos
- Entre otras

También estuve dotado de elementos de protección personal como gafas, protectores auditivos, guantes, botas dieléctricas con punta de platino.

### **9.3. LOS RECURSOS ECONÓMICOS O FINANCIEROS**

Los recursos económicos y financieros del área son manejados por el coordinador del área, ingeniero Mauricio Carvajal, pero asumidos por clínica Medellín por el área de cartera, para la ejecución de proyectos, compra de suministros o repuestos para la ejecución de los diferentes requerimientos o solicitud de servicios.

#### 9.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
<b>FUNCIONES PRINCIPALES</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Atender clínica, hacer mantenimientos preventivos</b>																								
<b>Entrega de Guías</b>																								
<b>Sistematización de la practica</b>																								

Tabla 2. Diagrama de actividades



## **10. RESULTADOS Y/O CONCLUSIONES**

### **10.1. COMPETENCIAS DEL SABER O DEL HACER OBTENIDAS DE LA EMPRESA**

Durante el tiempo que me desempeñe como practicante o aprendiz electromecánico en clínica Medellín pude aplicar muchos de los conocimientos y competencias adquiridas en mi formación en el ITM. Como en por ejemplo los conocimientos acerca de hidráulica y neumática que se ven reflejados o aplicados al interactuar con el sistema o red de aire comprimido empleado en el sistema de vacío y en el sistema de producción de aire medicinal, interactuando con compresores, secadoras, filtros, manómetros, válvulas, electroválvulas, red de distribución, incluso también se aplica a los diferentes cilindros neumáticos (pistones) empleados por las camillas, mesas de cirugía y hasta de las sillas ergonómicas; haciendo mantenimientos preventivos y correctivos de estos sistemas.

Pude aplicar los conocimientos en el área Termodinámica en la caldera, funcionamiento, drenajes, químicos que se le suministran, cambio de componentes entre otras actividades.

Aprendí el manejo de diferentes tipos de herramientas como taladro, pulidora, equipo de acetileno, equipo de soldadura, entre muchas otras, partiendo de la seguridad tanto propia como de los demás.

A experiencia como tal te afirma o acaba con paradigmas y concesiones que uno como estudiante y ser humano trae implícitas, te ayuda a aprender y aplicar tus conocimientos adquiridos a lo largo de tu proceso formativo en las diferentes materias vistas en el ITM.

Es de aclarar que si no menciono las demás materias o saberes no es porque no los allí aplicado sino porque cite algunos para ponerlos como ejemplo solamente.

### **10.2. APORTES A LA EMPRESA**

Durante la experiencia de mis prácticas profesionales puse a disposición de la empresa (Clínica Medellín) todos mis conocimientos, mi disposición y mis ganas

de aprender, para contribuir en el crecimiento de la empresa en su visión de futuro, aplicando los valores corporativos y los propios.

### **10.3. LOGROS**

Fue una experiencia muy gratificante y enriquecedora para mi vida profesional, laboral y personal, ya que pude aplicar y complementar muchos de mis conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación, adquirir muchos más.

En lo personal cabe destacar que me ayudó a fortalecer y mejorar en ciertos valores tanto al enriquecimiento personal como intelectual, interactuar con todo tipo de personas que me ayudaron siempre que lo requerí y ayudarlos también, me llevo conmigo valores, conocimientos, experiencias, anécdotas y principalmente amigos.

### **10.4. DIFICULTADES**

Las principales dificultades que encontré es que uno llega muy desubicado, falta profundizar más en el manejo de herramientas en los diferentes laboratorios de la institución (ITM), aprovecharlos de mejor manera, hacer visitas a la industria, a empresas de las cuales se tienen convenios o solicitan personal (aprendices), para conocer los procesos industriales, para ver el funcionamiento de los sistemas neumáticos para citar un ejemplo, visitar una hidroeléctrica, ver un proceso de automatización, con solo la teoría e investigación no es suficiente para formar los mejores profesionales de Colombia.

### **10.5. RECOMENDACIONES**

- Creo que hace falta más acompañamiento por parte de la institución en el sitio de las prácticas.
- Pienso que los aprendices de electromecánica deberíamos tener un uniforme, que nos identifique como tales y a la institución de la cual provenimos.
- Hacer visitas a la industria y a empresas de las cuales se tienen convenios o solicitan personal (aprendices), para conocer los procesos industriales.

## BIBLIOGRAFÍA

Glosario de Terminología de Dispositivos Neumáticos de (A) / (Z).Obtenido de internet el 12 de febrero de 2017.Hora 11 Am.

<http://www.mascoalba.com/public/fotocast401.htm>

Área de sistemas clínica Medellín. Clínica Medellín-Institución-plataforma estratégica. Obtenido de internet el 12 de febrero de 2017.Hora 2p.m.

<http://www.clinicamedellin.com/>

Esteban Hincapié Gómez. Juan David Arboleda Serna-Santiago Cardona Múnera estudiantes universidad nacional de colombia, sede Medellín. Universidad eafit. Departamento de ing. mecánica noviembre 10 2003. Redes de Aire Comprimido. Obtenido de internet el 13 de febrero de 2017.Hora 10p.m.

[http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#\\_Toc56239404#ixzz4ZGWzvsJl](http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#_Toc56239404#ixzz4ZGWzvsJl)

Esteban Hincapié Gómez. Juan David Arboleda Serna-Santiago Cardona Múnera estudiantes universidad nacional de colombia, sede Medellín. Universidad Eafit. Departamento de ing. mecánica noviembre 10 2003. Redes de Aire Comprimido. Obtenido de internet el 13 de febrero de 2017.Hora 10p.m. Redes de Aire Comprimido. Obtenido de internet el 15 de febrero de 2017.Hora 11p.m.

[http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#\\_Toc56239404#ixzz4ZGWzvsJl](http://www.monografias.com/trabajos16/redes-de-aire/redes-de-aire.shtml#_Toc56239404#ixzz4ZGWzvsJl)

Acondicionamiento del aire. Obtenido de internet el 16 de febrero de 2017.Hora 11 p.m.


[http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/22\\_acondicionamiento\\_del\\_aire.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/22_acondicionamiento_del_aire.html)

Distribución de aire comprimido. Obtenido de internet el 17 de febrero de 2017.Hora 9 p.m.

[http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/23\\_distribucion\\_de\\_aire\\_comprimido.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/23_distribucion_de_aire_comprimido.html)

## ANEXOS

### ANEXO A Hoja de vida

 <small>Institución Universitaria</small>	<b>HOJA DE VIDA</b>	<b>Código</b>	<b>FDE 071</b>
	<b>ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>2012-05-30</b>

**DATOS PERSONALES**

Nombre y Apellidos  
Lugar y Fecha de Nacimiento  
Estado Civil  
Cédula de Ciudadanía  
Dirección y Barrio

Oswaldo Pérez Pineda  
Dabeiba (Ant) 22/11/1986  
Soltero  
1037576772  
Crr28a 71bb-23 interior102  
Manrique oriental  
2546792-3137418202  
osperez37453@gmail.com



Teléfonos, celular  
E-mail

**INFORMACIÓN ACADÉMICA**

Terminé Estudios de Secundario en: institución educativa Ramón Múnera Lopera  
Estudiante de tecnología en electromecánica Nivel 5 Jornada Noche  
Ha firmado Contrato de Aprendizaje anteriormente? Si  No

**EXPERIENCIA LABORAL**


EMPRESA	CARGO	TELÉFONO	TIEMPO LABORADO	JEFE INMEDIATO
Ci Gutiérrez & Salazar	Operario de joyería	232 9620	5.8 años	Ricardo Vieira Gutiérrez

**REFERENCIAS PERSONALES Y/O FAMILIARES**

NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONOS	PARENTESCO	LABORA EN
Katherine Castro Estrada	Carrera 30 71-52 interior 129	292 5692-317 6707528	Amiga	Centro Infantil Montesca
Marisol Pineda Pérez	Carrera 48 58- 20 Interior 201	599 1694-314 7596921	Prima	Ci Gutiérrez & Salazar
Ana María Cadavid	Calle 21 54-79 Segundo piso	583 3101-310 4427481	Amiga	Araceli Flores


**FORMACIÓN Y COMPETENCIAS**

Describa conocimientos y habilidades en los siguientes aspectos. ¿Cuáles? <b>En informática:</b> Técnico en análisis y programación de computadores
Competencias en segunda lengua: (Marque E - excelente, B - bueno, R - regular)  * Idioma: Ingles *Lee: _B_ *Escribe: _B_ *Habla: _B_
Otros estudios realizados (Cursos, Seminarios, Diplomados, etc.): Impresor offset
Perfil personal (cualidades y valores) y/o experiencias laborales significativas: Orientado a resultados, dogmatico, técnico, hábil, practico, funcional, respetuoso, responsable, puntual.  También he trabajado como operario en Prebel, en el área de envasado de productos cosméticos, un tiempo de 10 meses.

  
 Estudiante

  
 Prácticas Profesionales

## ANEXO B Hoja de vida

 Institución Universitaria	<b>HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

*Nota: Señor empresario, recuerde que el objeto de las Prácticas es que éstas se conviertan en un espacio de aprendizaje en el que el estudiante pueda realizar actividades que permitan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de formación académica en la tecnología*

### FORMACION POR COMPETENCIAS

TECNOLOGIA: Tecnología en Electromecánica

#### 1. OBJETO DE FORMACION DE LA TECNOLOGIA.

El Tecnólogo Electromecánico del ITM posee conocimientos y destrezas tecnológicas en ciencias básicas y en los campos de la electricidad, la electrónica, la automatización, la informática y los sistemas mecánicos, y ostenta habilidades para intervenir los Sistemas Electromecánicos, desde las perspectivas del montaje, mantenimiento y la adaptación tecnológica, con capacidad para tomar decisiones con criterios técnicos y económicos, con responsabilidad ética, ambiental y social.

#### 2. Descripción de las competencias del saber o conocimientos básicos de la tecnología:

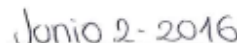
El Tecnología en Electromecánica interviene los sistemas electromecánicos (SEMs), involucrados en los procesos de producción industrial y de servicios, desde la perspectiva del montaje, el mantenimiento, la reconversión y la modernización de los SEMs.

#### 3. Descripción de las competencias del hacer profesional o las habilidades para desempeñarse en una empresa:


El Perfil profesional del Tecnólogo en Electromecánica del ITM está concebido para formar personas idóneas y competitivas que se encuentran capacitadas para intervenir sistemas electromecánicos (SEMs), desde las perspectivas: del diseño, del montaje, del mantenimiento y de la modernización de los procesos de producción industrial de bienes y servicios; así como desde la transformación y reconversión eficiente de la energía eléctrica, mecánica y térmica, al servicio de los sistemas de producción industrial con autonomía técnica, económica, social y ecológica. Que además esta para implementar políticas en diferentes campos de invención social y productiva como para la formulación y gestión de proyectos en ciencia y tecnología a que impulsen el desarrollo regional y nacional.

*Nota: Certifico que la información contenida en este formato único de Hoja de Vida es cierta.*

  
Firma del Estudiante

  
Fecha de elaboración

# ANEXO C Guía 1

	<b>GUIA No. 1</b> FUNCIONES O COMPETENCIAS DE DESEMPEÑO	Código	FDE 074
		Versión	04
		Fecha	2015-06-18

**PRÁCTICA PROFESIONAL**  
 Evaluación diligenciada por la empresa

**MODALIDAD:**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio

Contrato de Aprendizaje  Práctica Social

**Nombres y apellidos:** Oswaldo Pérez Pineda

Cédula: 1037576772 Carné: 09203204

Teléfonos: 2546792 3137418202

Programa: Tecnología en Electromecánica

Inicio del contrato: 01/07/2016 Terminación de contrato: 30/12/2016

Empresa: Clínica Medellín Sector Productivo: Salud

Dirección: Calle 53 N° 46-38 Teléfono: 3568585

Coordinador en la empresa: Mauricio Canabal Cargo: Jefe Mto.

E - Mail: mantenimiento@clinicamedellin.com Fecha: Diciembre 5/2016

Total horas semanales en la empresa: \_\_\_\_\_

Diligencie el siguiente campo con una de las dos opciones:

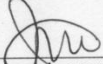
**A. Información del tecnólogo:**  
 Funciones y/o actividades asignadas por la empresa: al estudiante

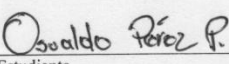
**B. Información del Ingeniero:**  
 Resumen ejecutivo: (Es un breve análisis de los aspectos más importantes del proyecto, describe el producto o servicio y sus beneficiarios, el contexto, los resultados esperados, las necesidades de financiamiento y las conclusiones generales).

A. Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de suministros básicos tales como compresores, caldera, bombas, sistemas de gases medicinales, mobiliario hospitalario en general.


**Nota:** Entregar a los 8 días junto con la copia del contrato y afiliación a Seguridad y Salud en el Trabajo (ARL).

**Firmas:**

  
 Coordinador de la empresa  
Mauricio Canabal  
 Prácticas profesionales ITM

  
 Estudiante  
7-12-16  
 Fecha de entrega

## ANEXO D Guía 2

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No.2</b> SEGUIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE LA PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 075
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

Evaluación diligenciada por la empresa

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL:**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Oswaldo Pérez Pineda

Programa: Tecnología en electromecánica

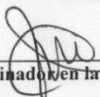
Empresa: Clínica Medellín Fecha: Dic / 2016

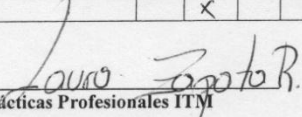
Para el ITM es de gran importancia el proceso de formación integral, igualmente la valoración que ustedes como empresa realicen sobre el desempeño de los estudiantes que participan en la dinámica empresarial.

Valore con las siguientes categorías los factores enunciados:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE, NE = NO EVALUABLE


FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Pensamiento crítico		X			
Interés, motivación y compromiso con la práctica		X			
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo		X			
Comunicación asertiva		X			
Puntualidad y cumplimiento		X			
Presentación personal		X			
Adaptabilidad al puesto de trabajo		X			
Respeto por los demás	X				
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar		X			
Autonomía		X			
Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos		X			
Capacidad de investigación y aplicación al puesto de trabajo		X			
Manejo de los aplicativos internos de su puesto de trabajo		X			
Diseña estrategias para el mejoramiento de los procesos		X			
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales		X			
Saber hacer					
Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la Organización		X			
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones		X			
Recursividad	X				
Calidad del trabajo realizado	X				
Capacidad de trabajo en equipo	X				
Responsabilidad en las tareas encomendadas		X			

  
 Coordinador en la empresa

  
 Prácticas Profesionales ITM

Entregar al mes

### ANEXO E Guía 3

 ITM Institución Universitaria	<b>GUIA No.3</b> EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 076
		Versión	03
		Fecha	2015-06-18

— Evaluación diligenciada por el Estudiante

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Oswaldo Pérez Pineda

Teléfonos: 2546792 3137418202

Programa: Tecnología en Electromecánica

Nombre de la empresa: Clinica Medellin S.A

Dirección: Calle 53 # 46-38 Teléfono: 3568585

Para fortalecer el proceso de aprendizaje interinstitucional (EMPRESA – ITM), le solicitamos a usted como estudiante su aporte sobre los siguientes aspectos:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE

Como contribuye la práctica profesional a la construcción de su proyecto de vida para:

ÍTEMS	E	B	A	D
Su desarrollo como persona	X			
Su proyección a futuro	X			
Fortalece sus relaciones interpersonales	X			

Como contribuye la práctica en su formación profesional en cuanto a:

ÍTEMS	E	B	A	D
Fortalece el desarrollo de sus competencias y el objeto de su formación profesional	X			
Aplica sus conocimientos profesionales durante la realización de la práctica		X		
Las prácticas profesionales fortalecen las actitudes y aptitudes personales para actuar en el entorno laboral	X			
Al finalizar su experiencia empresarial, considera que cumplió los objetivos		X		

FIRMA DEL ESTUDIANTE Oswaldo Pérez P.


Fecha de entrega 7-12-16

Prácticas Profesionales Laura Zapata R.

Entregar a los 3 meses



## ANEXO F Guía 4

 ITM Institución Universitaria	<b>Guía No. 4</b> EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL	Código	FDE 077
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

Evaluación diligenciada por la empresa

### MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Oswaldo Pérez Pineda  
 Programa: Tecnología en Electromecánica  
 Empresa: Clínica Medellín Fecha: DIC/2016.

Solicitamos a usted evaluar en forma objetiva las funciones y actividades del practicante para determinar su avance en la Empresa

<b>E: Excelente</b> Calificación 5.0	<b>B: Bueno</b> Calificación de 4.0 a 4.9	<b>A: Aceptable</b> Calificación de 3.0 a 3.9	<b>D: Deficiente</b> Calificación de 1.0 a 2.9	<b>NE: No Evaluable</b>
---	--	--	---	-------------------------

Seleccionar con una X

FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Pensamiento crítico		X			
Interés, motivación y compromiso con la práctica		X			
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo		X			
Comunicación asertiva		X			
Puntualidad y cumplimiento		X			
Presentación personal		X			
Adaptabilidad al puesto de trabajo		X			
Respeto por los demás	X				
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar		X			
Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos		X			
Autonomía		X			
Capacidad de investigación y aplicación al puesto de trabajo		X			
Manejo de los aplicativos internos de su puesto de trabajo		X			
Diseña estrategias para el mejoramiento de los procesos		X			
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales	X				
Saber hacer					
Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la Organización		X			
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones		X			

**ANEXO G Guía 4.1**

 ITM Institución Universitaria	<b>Guía No. 4</b>	Código	FDE 077
	<b>EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL</b>	Versión	03
		Fecha	2013-09-12

Recursividad		X			
Calidad del trabajo realizado	X				
Capacidad de trabajo en equipo	X				
Responsabilidad en las tareas encomendadas		X			

**EVALUACION FINAL:** Evalúe de (1 a 5), el desarrollo final de experiencia realizada por el aprendiz durante el período laborado en la empresa. *(Véase escala de valoración definida en la parte superior)*

CALIFICACIÓN	
NÚMERO	LETRAS
4.5	cuatro cinco

Observaciones y Sugerencias para complementar la formación del programa académico al cual pertenece el estudiante

---




---

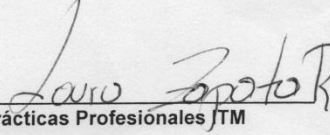


---



---

  
 \_\_\_\_\_  
 Coordinador en la empresa

  
 \_\_\_\_\_  
 Prácticas Profesionales ITM

**Nota:**

Esta evaluación debe ser entregada a la Oficina de Prácticas un mes antes de finalizar la experiencia en la empresa.	Solicite en la empresa una carta con la constancia de la realización de Prácticas indicando fecha de iniciación y finalización.
--	---

**El ITM agradece a la empresa la acogida que les brindaron a nuestros estudiantes en el proceso de formación integral.**

**Además ustedes contribuyeron en la proyección de nuestros jóvenes para actuar con autonomía académica y reconocer la trascendencia de la vida y el trabajo.**

## ANEXO H Certificado de Practicas



Medellín, 30 de Diciembre de 2016

LA JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN HUMANA DE LA  
CLÍNICA MEDELLÍN S.A.

HACE CONSTAR:

Que el señor **OSVALDO PÉREZ PINEDA** identificado con Cedula de Ciudadanía No. 1.037.576.772 de Envigado (Ant), realizó en nuestra Institución su etapa práctica de **TECNOLÓGIA EN ELECTROMECAÁNICA** desde el 01 de julio de 2016 hasta el 30 de diciembre de 2016, en el servicio de Mantenimiento.

Esta constancia se expide a solicitud del interesado,



*Magnolia Torres Duque*  
MAGNOLIA DEL PILAR TORRES DUQUE

Sede Centro: Calle 53 No.46 -38 Conmutador: 356 85 85 • Sede El Poblado: Calle 7 No.39 - 290 Conmutador: 311 28 00  
Sede Occidente: Carrera 65B No.30 - 95 Conmutador: 444 61 52  
[www.clinicamedellin.com](http://www.clinicamedellin.com) • Apartado 846 • Medellín • Colombia

## ANEXO I Contrato de Aprendizaje



### CONTRATO DE APRENDIZAJE

Entre los suscritos a saber: **CARLOS MARIO MEJÍA VÉLEZ**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 71.591.606 de Medellín (Ant.), actuando como representante legal de la Empresa: **CLÍNICA MEDELLÍN S.A.** NIT 890.911.816-1 quien para los efectos del presente Contrato se denominará la **EMPRESA**, y **OSVALDO PÉREZ PINEDA**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 1.037.576.772 de Envigado, quien para los efectos del presente Contrato se denominará el **APRENDIZ**, se suscribe el presente Contrato de Aprendizaje, conforme a lo preceptuado por la Ley 789 de 2002 y de acuerdo a las siguientes cláusulas:

**PRIMERA. Objeto.** El presente contrato tiene como objeto brindarle formación profesional integral al APRENDIZ en la especialidad de: **TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA** en su etapa práctica que se desarrollará en la EMPRESA.

**SEGUNDA. Duración.** El presente contrato estará vigente entre el **01 de Julio de 2016 y el 30 de Diciembre de 2016.**

**TERCERA. Obligaciones:**

**1) POR PARTE DE LA EMPRESA.** En virtud del presente contrato la EMPRESA deberá:

**a)** Facilitar al APRENDIZ los medios para que en la fase práctica, reciba formación profesional integral, metódica y completa en la ocupación u oficio materia del presente Contrato. **b)** Diligenciar y reportar a la respectiva Institución las evaluaciones y certificaciones del APRENDIZ en su fase práctica del aprendizaje. **c)** Pagar mensualmente al APRENDIZ, por concepto: Apoyo de Sostenimiento para el aprendizaje, la suma de **\$689.455,00** durante la etapa práctica de su formación PARÁGRAFO.- Este apoyo de sostenimiento no constituye salario en forma alguna, ni podrá ser regulado a través de convenios o contratos colectivos o fallos arbitrales que recaigan sobre estos últimos. **d)** Afiliar al APRENDIZ, durante la etapa práctica de su formación, a la Aseguradora de Riesgos Profesionales, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 30 de la Ley 789 de 2002. **e)** Efectuar, durante la fase práctica de la formación, el pago mensual del aporte al régimen de Seguridad Social en Salud correspondiente al APRENDIZ, conforme al régimen de trabajadores independientes, tal y como lo establece el Artículo 30 de la Ley 789 de 2002.

**2) POR PARTE DEL APRENDIZ.** El APRENDIZ, por su parte, se compromete en virtud del presente contrato a: **a)** concurrir puntualmente al lugar asignado por la EMPRESA para desarrollar su formación en las actividades que se le encomiende y que guarde relación con la especialidad de su Formación, cumpliendo con las indicaciones que le señale la EMPRESA en cuanto a disciplina, orden, cumplimiento de guías, procedimientos y todos los aspectos que sean inherentes a una excelente prestación del servicio. En todo caso la intensidad horaria que debe cumplir el APRENDIZ durante la etapa práctica en la Clínica será la que es usual para el personal del área de mantenimiento. **b)** Utilizar el uniforme que tenga establecido la educación educativa. Si este no existiere, a utilizar un vestuario con el cual se de una adecuada proyección de la imagen institucional; esto es, sobriedad, distinción, profesionalidad, asepsia y disciplina.

**CUARTA. Supervisión. EL INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO (ITM)** supervisará al APRENDIZ en la EMPRESA para que sus actividades correspondan al programa de la especialidad para la cual se está formando.


**QUINTA. Cese de Actividades.** Cuando se presente un cese legal de actividades en la EMPRESA que no permita desarrollar la formación del APRENDIZ en su fase práctica, se suspenderá el presente contrato hasta que se termine el cese legal de actividades en la EMPRESA y se den las condiciones para que el APRENDIZ continúe con el desarrollo de su actividad en virtud del cumplimiento de la fase práctica de formación.

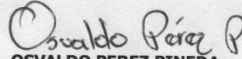
**SEXTA. Terminación.** El presente Contrato podrá darse por terminado en los siguientes casos: **a)** Por mutuo acuerdo entre las partes. **b)** Por el vencimiento del término de duración del presente contrato. **c)** La cancelación de la matrícula por parte del ITM de acuerdo con el reglamento previsto para los alumnos. **d)** El bajo rendimiento o las faltas disciplinarias cometidas en los períodos de Formación Profesional Integral en el ITM o en la EMPRESA, cuando a pesar de los requerimientos de la EMPRESA o del ITM, no se corrijan en un plazo razonable. Cuando la decisión la tome la EMPRESA, ésta deberá obtener previo concepto favorable del ITM. **e)** El incumplimiento de las obligaciones previstas para cada una de las partes.

**SÉPTIMA. Relación Laboral.** El presente contrato no implica relación laboral alguna entre las partes, y se registrará en todas sus partes por el Artículo 30 y s.s. de la Ley 789 de 2002.

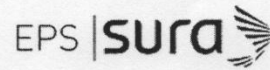
**Declaración Juramentada.** El APRENDIZ declara bajo la gravedad de juramento que no se encuentra ni ha estado vinculado con la EMPRESA o con otras empresas en una relación de aprendizaje. Así mismo, declara que no se encuentra ni ha estado vinculado mediante una relación laboral con la EMPRESA.

Para efecto de lo anterior, firman las partes intervinientes el día 01 de Julio de 2016, en tres ejemplares con destinación para las partes y para la Institución educativa.

  
**CARLOS MARIO MEJÍA VÉLEZ**  
Gerente  
Clínica Medellín S.A.

  
**OSVALDO PEREZ PINEDA**  
Aprendiz

## ANEXO J Certificado de Afiliación EPS



### CERTIFICADO DE AFILIACIÓN AL POS DE EPS SURA

EPS Y MEDICINA PREPAGADA SURAMERICANA S.A. en desarrollo de su programa especial para la garantía y prestación del Plan Obligatorio de Salud denominado EPS SURA

#### CERTIFICA

Que OSVALDO PEREZ PINEDA identificado(a) con CÉDULA DE CIUDADANIA número 1037576772, aparece registrado(a) en EPS SURA con la siguiente información:

TIPO Y NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	CC 1037576772
NOMBRES Y APELLIDOS	OSVALDO PEREZ PINEDA
TIPO DE AFILIADO	TITULAR
PARENTESCO	TITULAR
ESTADO DE LA AFILIACIÓN	TIENE DERECHO A COBERTURA INTEGRAL
CAUSA ESTADO DE LA AFILIACIÓN	COBERTURA INTEGRAL
FECHA DE INGRESO A EPS SURA	02-04-2007
FECHA RETIRO LABORAL EPS SURA	VIGENTE
SEMANAS COTIZADAS EN EPS SURA	472
SEMANAS COTIZADAS EN OTRA EPS	0
SEMANAS COTIZADAS ÚLTIMO AÑO	56
EMPLEADOR(ES)*	

\*Se reportan, a partir de la fecha de este certificado, los empleadores con los cuales ha estado afiliado a EPS SURA en los últimos 12 meses.

DIRECCIÓN DE AFILIACIONES

Fecha de generación: 29/06/2016

**ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO PARA CERTIFICAR SEMANAS COTIZADAS AL SGSSS**



EPS Y MEDICINA PREPAGADA SURAMERICANA S.A.  
Línea de Atención Desde Medellín 448 61 15 Resto del país 018000 519 519  
www.epsura.com

## ANEXO K Certificado de Afiliación ARL



Medellín, 30 de Junio de 2016

### LA DIRECCIÓN DE AFILIACIONES Y RECAUDOS

#### HACE CONSTAR:

Que la(s) persona(s) relacionada(s) en el siguiente listado, se encuentra(n) afiliada(s) en Riesgos Laborales desde las fechas indicadas, a SEGUROS DE RIESGOS LABORALES SURAMERICANA S.A como trabajadores de CLINICA MEDELLIN SA que se encuentra EN COBERTURA, en el centro de trabajo 000000003 - SEDE CENTRO OFICINAS, clase de riesgo 1, porcentaje de cotización 0.522%.

Número identificación	Nombre	Fecha inicio afiliación	Fecha fin vigencia	Código de transacción	Fecha de proceso
C1037576772	OSVALDO PEREZ PINEDA	01/07/2016		n33127L1	30/06/2016 09:18:44

Para información adicional, puede comunicarse con la Línea de atención ARL en el nivel nacional gratuitamente al 01 8000 51 14 14.

SUPERINTENDENCIA FINANCIERA  
DE COLOMBIA

Atentamente,

Dirección de Afiliaciones y Recaudos

Este certificado tiene validez para efectos de afiliación del trabajador a SEGUROS DE RIESGOS LABORALES SURAMERICANA S.A así como para su desafiliación

Importante: La información contenida en este certificado puede ser validada en cualquier momento por SEGUROS DE RIESGOS LABORALES SURAMERICANA S.A

Los trabajadores marcados con asterisco (\*) son afiliados independientes.

Dirección IP: 190.107.25.138

VIGILADO

**ANEXO L Carnet ARL**

