

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA.**

EQUIPOS LASER PARA TRATAMIENTOS DERMATOLOGICOS.

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de TÉCNICO UNIVERSITARIO EN
ELECTRÓNICA.

Alumno:

Kevyn Ignacio Martínez Méndez.

Profesor Guía:

Ing. Guelis Montenegro Zamora.

Profesor Correferente:

Ing. José Llantén Álvarez.

2018

DEDICATORIA.

Cada día que pasaba en una extraña ciudad para mí, recordaba que todo lo que estaba pasando alrededor, era gracias a mis padres, apoyo de amigos, y parientes, pero en especial mi padre, que con mucho sacrificio y arduo trabajo logró que su hijo cambiara sus estrellas, volando así del nido para emprender un largo camino el cual culmina en este momento.

Por todos los momentos malos y buenos que pasaron durante estos años, le dedico este trabajo de título a él para que se sienta orgulloso, que ambos lo conseguimos, después de muchos regaños pudo criar y hacerme crecer como persona y como profesional.

RESUMEN.

KEYWORDS: CANDELA, LASER, PIEL, DERMATOLOGÍA, ALTA TECNOLOGÍA MÉDICA S.A., ATM.

Alta Tecnología Médica S.A. es una empresa nacional que se hace responsable de la salud de los pacientes desde hace más de 22 años, representa a fabricantes internacionales líderes en tecnología y en el mercado, que garantizan productos de la más avanzada ciencia y calidad.

Durante la pasantía el alumno desempeña el Cargo de Especialista de área (Dermatología), lugar donde adquiere conocimientos sobre la física laser de los equipos dermatológicos y los tratamientos médicos tales: como la ablación, borrado de tatuajes, depilación láser, lesiones vasculares, etc. Además de conocer a fondo el equipo Gentlelase Pro, lo que son sus 3 módulos (óptica, fluidos y electrónica.) y el funcionamiento de todas sus partes.

Finalmente haremos una evaluación cualitativa, de lo aprendido como alumno de la carrera de electrónica y como pasante en ATM, ramos que nos ayudaron a desempeñar nuestras tareas, y cosas que aprendimos fuera de la sede de la universidad, además de recalcar las herramientas que no obtuvimos en el periodo de alumno, como son las habilidades blandas.

INDICE.

INDICE.

ÍNDICE DE FIGURAS.

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 : PRESENTACION DE LA EMPRESA.	3
1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	5
1.1. ALTA TECNOLOGÍA MÉDICA S.A.....	5
1.1.1. Certificaciones.	7
1.2. DIVISIONES DE LA EMPRESA.....	7
1.2.1 Logística y operaciones.	8
1.2.2. Finanzas y control de gestión.	9
1.2.3. Ventas y marketing.	10
1.2.4. Recursos humanos.	11
1.3. SERVICIO TECNICO.....	12
1.3.1. Personal del área	12
1.3.1.1. Gerente servicio técnico.	13
1.3.1.2. Coordinador técnico.	14
1.3.1.3. Líder de área.	14
1.3.1.4. Especialista técnico.	15
1.3.1.5. Técnico jr.	15
1.3.2. Vocabulario y definiciones.	16
1.4. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	18
1.4.1. Nova 2.	18
1.4.2. Monocromador mini-chrom estándar.	19
1.4.3. Multímetro y punta de alto voltaje.	20
1.5. ÁREAS Y EQUIPOS MÉDICOS.	21
1.5.1. Oftalmología.	22
1.5.2. Urología.	24
1.5.3. Dermatología.	24
CAPÍTULO 2 : EQUIPOS LASER DERMATOLÓGICOS.	27
2. EQUIPOS LASER DERMATOLÓGICOS.....	29
2.1. INTRODUCCION A LA FISICA LASER.....	29
2.1.1. Laser.	29

2.1.1.1.	Longitud de onda.	30
2.1.1.2.	¿Qué es una onda electromagnética?	31
2.1.1.3.	Fluencia energética	32
2.1.1.4.	Cavidad laser.	32
2.1.1.5.	Bombeo.	32
2.1.1.6.	Medio activo Laser.	33
2.1.2.	Clasificación de láseres según UNE en 60825-1/a2-2002.	36
2.1.3.	Seguridad.	37
2.2.	EQUIPOS LASER.	39
2.2.1.	Vbeam.	39
2.2.2.	eCO2.	41
2.2.3.	Spectra.	43
2.3.	GAMA GENTLE LASER PRO.	44
2.3.1.	Partes del equipo.	45
2.3.1.1.	Sistema óptico.	46
2.3.1.2.	Fluidos.	52
2.3.1.3.	Electrónica.	55
2.4.	MANTENIMIENTO.....	59
2.4.1.	Chequeos y limpieza de ópticas externas e internas.	60
2.4.2.	Alineación lentes de foco.	60
2.4.3.	Calibración de energía laser.	61
2.4.4.	Calibración de sensores de burbujas.	62
2.4.5.	Calibración de temperatura de agua.	63
2.4.6.	Calibración presión del criogeno.	63
2.4.7.	Centrado de la salida del criogeno.	64
2.4.8.	Limpieza de pieza de mano y sensores ópticos.	64
2.4.9.	Limpieza general del equipo y chequeo de partes.	65
2.5.	LA DEPILACIÓN LASER.....	66
2.6.	LESIONES VASCULARES	70
2.7.	¿POR QUÉ VARIA LA LONGITUD DE ONDA EN LOS EQUIPOS? ...	71
CAPÍTULO 3 : EVALUACION CUALITATIVA.		73
3.	EVALUACIÓN PERSONAL.	75
3.1.	CONOCIMIENTOS UTILIZADOS Y QUE LA CARRERA ENTREGÓ.	75
3.1.1.	Circuitos de corriente continua y corriente alterna.	75

3.1.2.	Sensores, electrónica lineal y no lineal.	76
3.1.3.	Inglés e inglés de especialidad.	76
3.1.4.	Tecnologías de la información.	77
3.2.	RESOLUCIÓN DE LA CARRERA.	77
3.3.	ESTUDIOS ADQUIRIDOS DE FORMA PERSONAL.....	78
3.4.	DESTREZAS Y HABILIDADES QUE LA CARRERA ENTREGÓ.	80
3.4.1.	Trabajo en equipo.	80
3.4.2.	Apoyar a los demás.	81
3.4.3.	Analizar y resolver problemas.	82
3.4.4.	El aprender a aprender.	82
3.5.	DESTREZAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS EN LA EMPRESA.	83
3.5.1.	Habilidades blandas.	83
3.6.	HERRAMIENTAS QUE DEBIERA ENTREGAR LA CARRERA.....	84
	CONCLUSIONES.	87
	BIBLIOGRAFÍA.	89

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1-1: Frontis de la empresa, logo antiguo. 5

Figura 1-2: Logo de la empresa..... 6

Figura 1-3: Logo Bureau Veritas. 7

Figura 1-4: Organigrama de la Empresa..... 8

Figura 1-5: Organigrama de Logística..... 9

Figura 1-6: Organigrama de Finanzas 10

Figura 1-7: Organigrama de Ventas y Marketing. 11

Figura 1-8: Organigrama de Recursos Humanos. 12

Figura 1-9: Organigrama de Servicio Técnico.....13

Figura 1-10: Logo Del Software SAP. 17

Figura 1-11: Nova 2.....18

Figura 1-12: Sensor L40 con pedestal. 19

Figura 1-13: Monocromador para calibraciones. 20

Figura 1-14: Multímetro. 20

Figura 1-15: Sonda alto voltaje. 21

Figura 1-16: OPD Nidek.....22

Figura 1-17: Microscopio Leica. 23

Figura 1-18: OCT Fourier AngioVue Optovue.....23

Figura 1-19: Ureterorenoscopia, Richard Wolf. 24

Figura 1-20: Encurve, Lutronic.....25

Figura 1-21: AccunIQ BC380.....25

Figura 1-22: Velashape 3.....26

Figura 2-1: Emisión laser.....30

Figura 2-2: Partes de una onda.....31

Figura 2-3: Ondas Electromagnéticas.....31

Figura 2-4: Cabezal laser. 33

Figura 2-5: Alexandrita estimulada con luz natural y artificial. 34

Figura 2-6: Barra de Yag. 34

Figura 2-7: Dye. 35

Figura 2-8: Tubos de laser CO2. 36

Figura 2-9: Lente dañado.....37

Figura 2-10: Lentes de seguridad. 38

Figura 2-11: Peligros Al no usar lentes de seguridad.....39

Figura 2-12: Laser Vbeam de Candela. 40

Figura 2-13: Paciente con rosácea (izq.)- paciente 5 sesiones después (der.) 41

Figura 2-14: Algoritmo de funcionamiento.	41
Figura 2-15: New CO2.....	42
Figura 2-16: Tipo de cabezal y su correspondiente penetración en la piel.	42
Figura 2-17: Spectra de Lutronic.	43
Figura 2-18: Eliminación de tatuajes.	44
Figura 2-19: GentleMax Pro de Candela.	45
Figura 2-20: Esquema del riel laser.	49
Figura 2-21: Dibujo Técnico del Riel laser.	49
Figura 2-22: Dibujo Técnico Pieza de mano.....	50
Figura 2-23: Pieza de mano.....	51
Figura 2-24: Dibujo Técnico del Calport.	52
Figura 2-25: Diagrama del Sistema de fluido.	54
Figura 2-26: Dibujo Técnico Sistema DCD.	55
Figura 2-27 : Diagrama Del Módulo de Alto Voltaje.....	57
Figura 2-28: Placa madre del equipo.	58
Figura 2-29: Panel del Equipo.....	59
Figura 2-30: Fibra de vidrio a contra luz, con el anillo de tinta.	60
Figura 2-31:Fibra con lentes desalineados	61
Figura 2-32: Test Points.	62
Figura 2-33: Manómetro.	63
Figura 2-34: Centrado de criogeno y laser.	64
Figura 2-35: Pieza de mano(interior).....	65
Figura 2-36: Capas de la piel.	66
Figura 2-37: Partes del pelo en la piel.	67
Figura 2-38: Ciclo del pelo.....	67
Figura 2-39: Fototermólisis selectiva.....	69
Figura 2-40: Arañas Vasculares.	70
Figura 2-41: Distintas Longitudes de onda.	71
Figura 3-1: Corriente Continúa y Alterna.	75
Figura 3-2: Sensores.	76
Figura 3-3: La Electrónica y el estudiante.	78
Figura 3-4: Logo empresa Syneron Candela.	79
Figura 3-5: Relación entre doctores y electrónica.	79
Figura 3-6: Trabajo en equipo.	81
Figura 3-7: Apoyar a los demás.....	81
Figura 3-8: Analizar y resolver.....	82
Figura 3-9: Aprender a aprender.....	83

Figura 3-10: Ingles. 84

Figura 3-11: Telagectasea. 85

Figura 3-12: Presentación. 86

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA.

A. SIGLAS.

ATM	: Alta Tecnología Médica.
ST	: Servicio Técnico.
Jr	: Junior.
Kpi	: Key Performance Indicator
E/S	: Entrada/Salida.
I/O	: Input/Output.
PCB	: Printed Circuit Board.
DCD	: Dynamic Cooling Device.
HV	: High Voltage.
AC	: Alternating Current.

B. SIMBOLOGIA.

V	: Voltaje.
J	: Joule.
W	: Watt.
nm	: Nanómetros.
F	: Frecuencia.
A	: Amperios.
mW	: Mili-Watt.
mJ	: Mili Joule.
kV	: Kilo Volt.
mA	: Miliamperio.
Hz	: Hertz.
ms	: Milisegundos.
mm	: Milímetros.
°C	: Grados Celsius.
PSI	: Pounds-force per square inch (libra de fuerza por pulgada cuadrada).
µm	: Micrómetro.
µf	: Microfaradios.
Joules/cm².	: Fluencia

INTRODUCCIÓN

Alta Tecnología Médica es una empresa que cuenta con experiencia en el rubro del equipamiento médico, se especializa en las áreas de Urología, Oftalmología y Dermatología, donde cuenta con una gran variedad de equipos, de los cuales se destacaron el equipamiento láser del área de dermatológica.

El pasante aprenderá sobre la física láser, la composición de esta, como se genera, sus definiciones, que es un medio láser, etc. Además de los equipos más relevantes del área, como son el CO2, Spectra, Vbeam y los más cotizados, la Gama de Gentle Laser Pro, donde se conocerá a fondo sus partes y la teoría de funcionamiento de este, reconociendo también su aplicación vista desde el punto de vista médico.

Por último haremos una vista hacia el pasado y se hará una comparación sobre las herramientas y capacidades entregadas por la carrera, también se hablará de las habilidades que aprendí en la estadía en ATM, para que sirvió todo esto, que es lo más relevante y que se debe atesorar para próximas experiencias.

CAPÍTULO 1 : PRESENTACION DE LA EMPRESA.

1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

En este capítulo se darán a conocer algunos aspectos generales sobre la empresa, así también cada uno de sus Departamentos, pero mayormente enfocado en el Departamento de Servicio Técnico y en una de sus áreas la cual es el área de Dermatología.

1.1.ALTA TECNOLOGÍA MÉDICA S.A.

Alta Tecnología Médica S.A. es una empresa nacional ubicada en Eliodoro Yañez 2450, Providencia, Santiago, Region Metropolitana que se hace responsable de la salud de los pacientes desde hace más de 22 años, representa a fabricantes líderes en tecnología y en el mercado internacional, que garantizan productos de la más avanzada ciencia y calidad. En la siguiente figura se puede ver el frontis de la empresa con el logo antiguo de ella.



Fuente: Archivos de la empresa.

Figura 1-1: Frontis de la empresa, logo antiguo.

La sigla que representa a Alta Tecnología Médica S.A. es ATM, Inaugurando logotipo nuevo con ellas (véase en figura 1-2.), que tiene como misión “Proveemos a los prestadores de servicios de salud en Chile, de productos de uso médico de marcas

certificadas y de reconocido prestigio, con un servicio de excelencia.” por lo que Alta Tecnología Médica S.A. ha asumido el compromiso de realizar un trabajo sin errores ya que el más mínimo detalle que se pueda escapar puede resultar perjudicial o hasta fatal para personas y como visión “Ser la empresa proveedora de dispositivos médicos líder en calidad de servicio, reconocidos por el cumplimiento de nuestras promesas”. Para el cumplimiento de su visión ante sus clientes, ATM día a día se esfuerza en cumplir 5 valores que son los pilares fundamentales de su política como empresa y que ayuda a sus procesos en las diferentes áreas

Orientación al Cliente: Trabajamos orientados a nuestros clientes desde la empatía y poniendo lo mejor de cada uno con el propósito de brindar una atención y un servicio de excelencia que garantice su plena satisfacción.

Calidad: Orientamos nuestro trabajo buscando la excelencia a través de las personas y los procesos para entregar servicios y productos que cumplan con las necesidades, expectativas y estándares de los clientes.

Compromiso: Nos hacemos responsables por cumplir oportunamente nuestros acuerdos y promesas. Somos respetuosos de normas, políticas y procedimientos.

Honestidad: Actuamos con sinceridad, de manera íntegra, transparente y siempre hablamos con la verdad.

Respeto: Comprendemos los intereses y necesidades del otro. Aceptamos y valoramos las diferencias en nuestras relaciones.



Fuente: Pagina web de ATM S.A.

Figura 1-2: Logo de la empresa.

Alta Tecnología Médica S.A. ofrece a sus clientes diferentes productos y servicios en las áreas médicas de Urología, Oftalmología y Dermatología; desde Alemania, trabaja con Insumos Urológicos como sondas Uretrales, doble Jota, Dormías, entre otros. Por la parte de Oftalmología Representan a marcas líderes del mercado mundial con las más innovadoras tecnologías, teniendo a su disposición equipos para examen, Diagnóstico, Tratamiento y Cirugía. Finalmente el área Dermatológica se divide en Dermo-estética, donde los equipos de marcas como Candela o Lutronic

prestan servicios de depilación láser, rejuvenecimiento de piel, eliminación de manchas o verrugas, celulitis, estrías y cicatrices; por otra parte está la medicina láser dermatológica, que cuenta con equipos de muy avanzada tecnología y precisión, las cuales son ocupadas por doctores o tecnólogos especialistas para tratamientos de psoriasis, lagos venosos, gin vascular, hasta cirugías.

1.1.1. Certificaciones.

Alta Tecnología Médica S.A. está certificada por Bureau Veritas donde aprueba el sistema de gestión de calidad Con acreditación nacional del INN, de acuerdo a la norma ISO 9001:2015.

Bureau Veritas es una asociación mundial de la evaluación de conformidad y certificación, son un socio de confianza con sus clientes que ofrece servicios y desarrollo de soluciones innovadoras para reducir el riesgo, mejorar el rendimiento y promover el desarrollo sostenible. Véase en figura 1-3 el logo de la empresa.



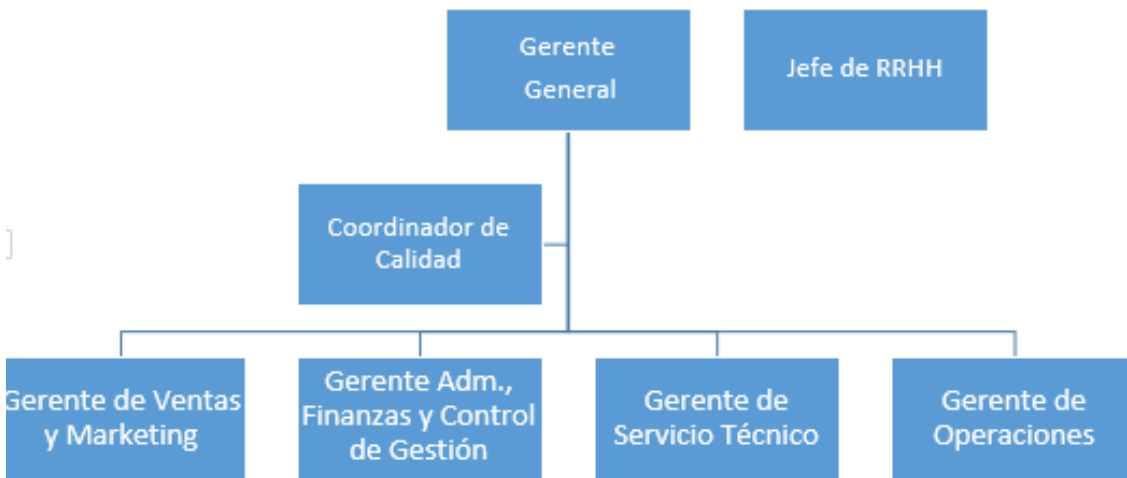
Fuente: Pagina web Bureau.

Figura 1-3: Logo Bureau Veritas.

1.2.DIVISIONES DE LA EMPRESA.

La empresa Alta Tecnología Médica S.A. está formada, como toda empresa, por áreas que ayudan a cumplir las distintas labores que se realizan en sus dominios, algunas de estas áreas son el área de Logística y Operaciones, el área de Finanzas y

control de Gestión, el área de Ventas y Marketing, el área de Servicio Técnico y finalmente el área de Recursos Humano, Véase en la siguiente figura el organigrama.



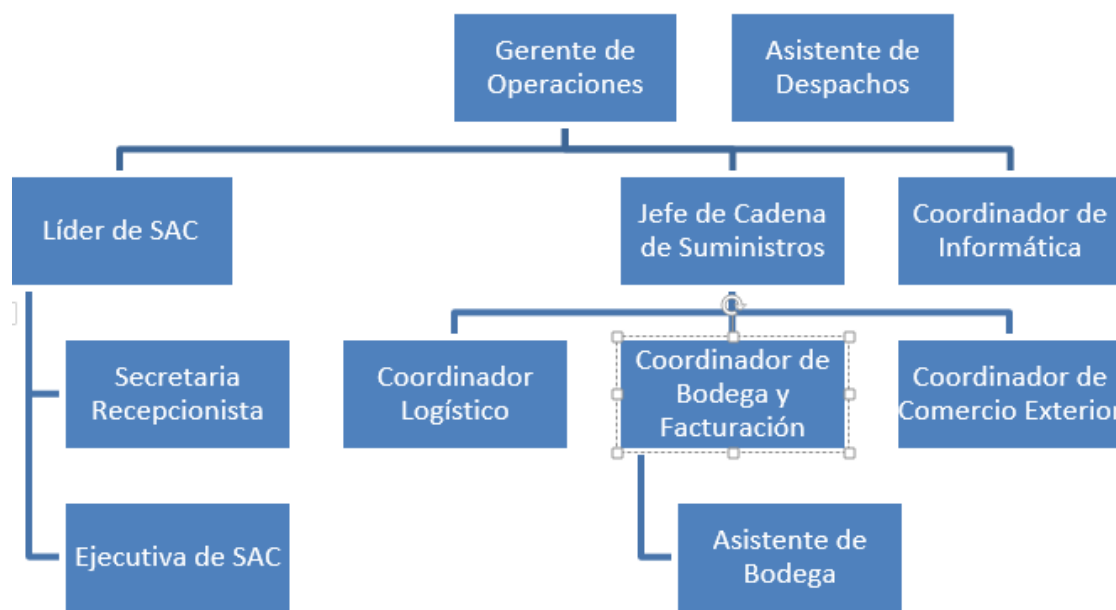
Fuente: Presentación de ATM.

Figura 1-4: Organigrama de la Empresa.

1.2.1 Logística y operaciones.

La misión fundamental de la logística es colocar los productos adecuados (bienes y servicios) en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, contribuyendo lo máximo posible a la rentabilidad.

Encargados del recibimiento, el almacenaje, organización y destino, ya sea de equipos, repuestos y suministros médicos, además tienen como tarea la comunicación con el cliente para llevar a cabo una perfecta organización A continuación en la siguiente figura se dará a conocer el equipo de trabajo del área de Logística.



Fuente: Presentación de ATM.

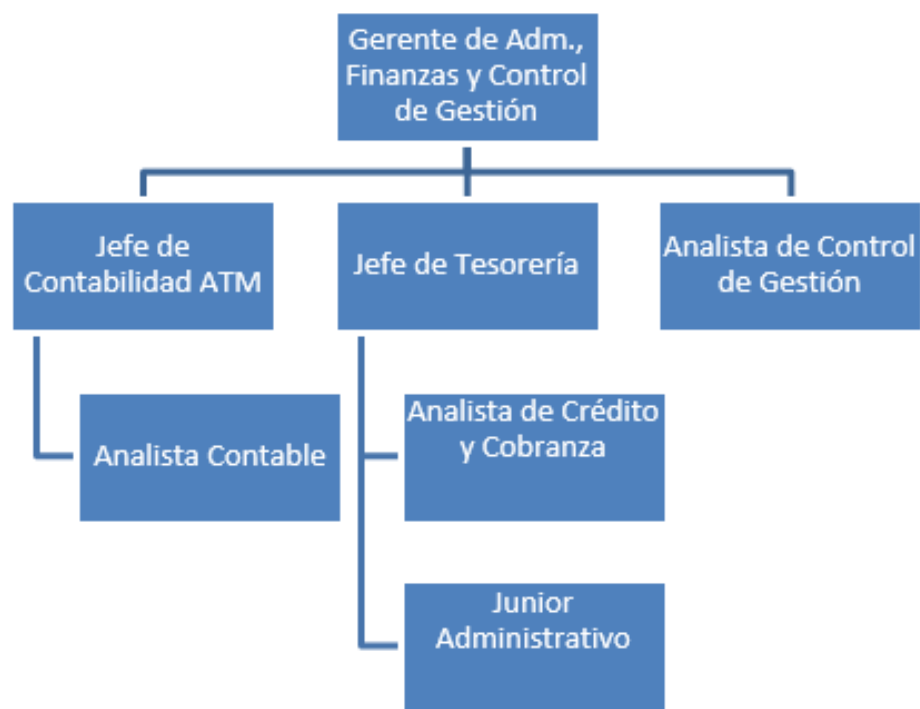
Figura 1-5: Organigrama de Logística.

1.2.2. Finanzas y control de gestión.

Registra operaciones contables y datos financieros, con el fin de obtener ordenadamente la información actual e histórica del negocio para planificar y tomar las decisiones adecuadas. Es tan importante esta función ya que lo que no se registra, no se gestiona o, dicho de otra manera, se gestiona lo que se registra.

Planificar, analizar y evaluar la información registrada. Para ello, es necesario conocer en profundidad la situación del negocio mediante la confección del presupuesto, flujo de fondos, indicadores y análisis de costos. De una correcta planificación, se puede establecer objetivos futuros, estrategia de pagos, cobros e inversiones buscando el crecimiento y una mayor rentabilidad del negocio, previendo desviaciones y anticipándonos a situaciones desfavorables.

Encargada también de los cobros a clientes ya sea por suministros médicos o bien equipos, A continuación en la siguiente figura se dará a conocer el equipo de trabajo del área de Finanzas.



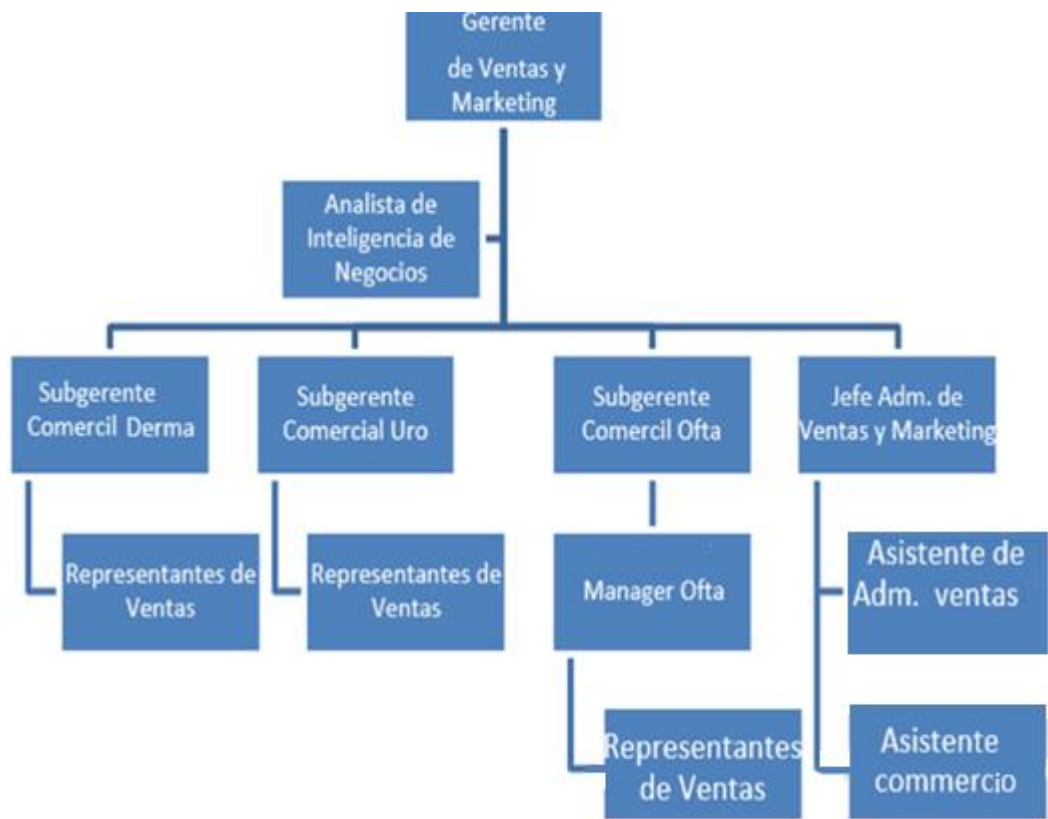
Fuente: Presentación de ATM.

Figura 1-6: Organigrama de Finanzas

1.2.3. **Ventas y marketing.**

Esta parte de la empresa posee la importante función de manejar y coordinar estrategias de venta, está encargada de satisfacer los requerimientos y necesidades del cliente, obteniendo ganancias al mismo tiempo.

Esta tarea es desarrollada mediante un gran equipo de trabajo que se desempeña dentro y fuera del departamento. El objetivo del departamento es ubicar y posicionar la empresa en el mercado, e incrementar las ventas o los ingresos, además cuenta con un centro de llamados telefónicos donde se comunican directamente con los clientes para ofrecer servicios o productos. A continuación en la siguiente figura se dará a conocer el equipo de trabajo del área de ventas y marketing. A continuación en la siguiente figura se dará a conocer el equipo de trabajo del área de Ventas.



Fuente: Presentación de ATM.

Figura 1-7: Organigrama de Ventas y Marketing.

1.2.4. **Recursos humanos.**

El área de recursos humanos es el que se encarga de muchas tareas relacionadas con el personal de la empresa. Tiene una serie de funciones que le caracterizan dentro de la empresa.

Algunas de sus funciones básicas son: El reclutamiento, para la búsqueda y atracción de candidatos en el momento en que lo necesitan, la selección, con el proceso adecuado para contratar a la persona más idónea al puesto, la contratación, una vez se ha seleccionado la persona adecuada y se quiere mantener una relación formal, la capacitación y el desarrollo, para mejorar los conocimientos, actitudes y/o capacidades de las personas en la empresa.

Algunas de las funciones, concretando más, del departamento de recursos humanos en la empresa son: La incorporación del personal en la empresa, pasando por todos los procesos necesarios hasta que la persona se adapta a su puesto, la educación y capacitación del personal, un proceso que debe ser continuo, la administración de sueldos, beneficios, contratos y prestaciones, con todo lo que ello con lleva y

procurando la satisfacción de los trabajadores en pro de la empresa. A continuación en la siguiente figura se dará a conocer el equipo de trabajo del área de Recursos humanos.



Fuente: Presentación de ATM.

Figura 1-8: Organigrama de Recursos Humanos.

1.3.SERVICIO TECNICO.

Área encargada todas las acciones necesarias para resolver un problema de índole técnica, desde la solicitud de servicio hasta la solución final ya sea cliente interno o externo.

1.3.1. Personal del área

A continuación se presenta en la figura 1-9 el organigrama de servicio técnico y las funciones que cumple cada uno de los puestos de trabajo.



Fuente: Presentación de ATM.

Figura 1-9: Organigrama de Servicio Técnico.

1.3.1.1. Gerente servicio técnico.

- Establecer los estándares de calidad de ST.
- Gestionar cumplimiento de objetivos de ST.
- Establecer criterios de asignación de trabajos.
- Revisar y aprobar cotizaciones, solicitudes de compra.
- Revisar y aprobar solicitudes de compra de repuestos (puntuales y Stock)
- Gestionar la incorporación al sistema informático nuevos repuestos, accesorios, o servicios para ser cotizados a los clientes.
- Revisar y aprobar las rendiciones del personal de ST
- Revisar y aprobar notas de venta de ST
- Generar informes de gestión del ST.
- Definir, controlar y asignar sistema de comisiones para el ST
- Establecer política de precios del ST
- Proponer y ejecutar un plan de capacitaciones de personal de ST
- Generar presupuestos del área y control de estos (ventas, gastos, inversiones)
- Definir nivel de servicios y controlar (tiempos de respuesta y solución de llamadas)
- Establecer reportes de gestión y Kpi´s del área
- Estructurar sistema de comisiones y realizar cálculos mensuales para pago de bonos y comisiones.

1.3.1.2.Coordinador técnico.

- Registrar todas las solicitudes de soporte técnico en una Llamada de Servicio (SAP).
- Recepcionar solicitudes de servicio, clientes, logística, ventas, marketing (correos, teléfono, presencial)
- Coordinar con cliente las visitas del personal técnico.
- Asignar Llamadas de Servicio al personal técnico (SAP).
- Cotizar servicios y repuestos, a solicitud directa del cliente (evaluaciones)
- Hacer seguimiento a las Cotizaciones emitidas por el ST. Se hace una vez al mes aprox.
- Mantener informado a los clientes del estado de avance de su caso al menos una vez por semana mediante correo electrónico o llamado telefónico, dejando registro en la Llamada de Servicio respectiva, con una actividad de Seguimiento de Información.
- Emitir notas de venta de repuestos e insumos que no incluya intervención técnica.
- Planificación y coordinación de mantenimiento preventivo y contratos
- Compra de pasajes y estadías de servicios en regiones.

1.3.1.3.Líder de área.

- Planificar y Organizar las actividades de soporte técnico del área asignada.
- Prestar servicios técnicos a clientes.
- Detectar nuevas necesidades de servicio técnico de clientes y generar nuevos contratos de servicio.
- Capacitar técnicos y otros empleados de la empresa.
- Mantener comunicación con proveedores con objeto de resolver asuntos técnicos.
- Gestionar garantías con fábrica
- Evaluación de pre factibilidad técnica
- Liderar proyectos de instalación
- Evaluar desempeño y detectar necesidades de capacitación
- Garantizar nivel de servicios (tiempos de respuesta y solución de llamadas)
- Comunicación con subgerente de ventas del área.

1.3.1.4.Especialista técnico.

- Realizar prestaciones técnicas.
- Registrar en las Llamadas de Servicio (SAP) los avances correspondientes a las prestaciones técnicas asignadas.
- Solicitar cotizaciones de repuestos a fábrica.
- Cotizar servicios y repuestos a clientes: Enviar cotización por servicios y repuestos a cliente.
- Gestionar cumplimiento de los objetivos y estándares de calidad del servicio.
- Emitir Nota de venta interna (Consumos ATM)
- Emitir Nota de venta para Cotización aprobada por el cliente.
- Generar valorización y cotizaciones de propuestas de contrato de servicio de mantención.

1.3.1.5.Técnico jr.

- Ingreso de equipos a ST (crea llamada de servicio) nuevos, traídos por Clientes, llegados x Courier, demos.
- Registro en imágenes del estado de equipos y accesorios ingresados a ST. (Crear formato)
- Actualizar estado de llamadas de servicio terminadas con Informe técnico. (Ver automatización)
- Control diario de llamadas de servicio abiertas no cerradas con más de una semana abiertos y entregar información a cliente de estatus
- Control de compra de repuestos, estatus y llegada, comunicación con Logística.
- Control de equipos en ST estado de reparación y plazos de entrega
- Control de bodega 15 (ideal por técnico)
- Crear la Tarjeta del equipo del cliente en SAP. (para equipos antiguos y a nombre de atm (nuevos ingresados) Actualmente realizada por Leo.
- Crear Contrato de servicio en SAP para los equipos en garantía.
- Emitir Nota de Venta para la Cotización aprobada por un cliente y a los servicios de contratos otorgados en el período.
- Control de instrumentos de medición y calibración
- Generar repostes de Gestión y Kpis del área.

1.3.2. Vocabulario y definiciones.

A continuación se verán las definiciones más importantes de servicio técnico tanto el coordinador como los técnicos deben dominar para obtener una buena comunicación entre sus pares.

- **Mantenimiento Preventivo:** Acciones de Servicio Técnico que siguen una frecuencia y protocolo determinado y cuyo objetivo es conservar el correcto funcionamiento y la seguridad operacional de un equipo.
- **Mantenimiento Correctivo:** Acciones de Servicio Técnico cuyo objetivo es recuperar el correcto funcionamiento y la seguridad operacional de un equipo declarado en estado de falla.
- **Instalación:** Acciones de Servicio Técnico cuyo objetivo es el emplazamiento, disposición y puesta en marcha de equipos, siguiendo las condiciones de operación y requisitos establecidos por el fabricante y observando las normas de seguridad locales.
- **Servicio Interno:** Acciones de Servicio Técnico solicitadas o demandadas por ATM y que generan impacto en la gestión de Recursos Técnicos y movimiento en los costos; ya sea como Evaluación de Equipos (Nuevos o en Demo), Procesos de Reacondicionamiento de Equipos, Instalación y Retiro de Equipos en Demostración.
- **Contrato de Servicio:** acuerdo comercial entre un Cliente y ATM para asegurar el correcto funcionamiento y la seguridad operacional de un equipo, o de un grupo de equipos, durante un cierto período de tiempo y por un monto conocido y aceptado por las partes.
- **Venta de Servicio:** pago por Acciones de Servicio Técnico demandadas por Clientes excluidas de los contratos o en la ausencia de éstos.
- **Cotización:** valorización de los servicios en base a la necesidad declarada del cliente por sus equipos o la suma de las acciones y los repuestos necesarios para reparar un equipo. Las cotizaciones son generadas a través de SAP y, con la Orden de Compra del Cliente, pueden convertirse en Nota de Venta.
- **Nota de Venta:** documento de uso interno generado en SAP y sobre el cual será generada la factura.
- **SAP Business One:** es un producto informático de la categoría “sistemas de planificación de recursos empresariales” y es utilizado en ATM para manejar el ciclo de ventas, logística, distribución, inventario, los servicios, la facturación y

contabilidad de la compañía de forma modular y su logo tipo se puede apreciar en la figura 1-10.

- **Llamada de Servicio:** registro único en SAP que ordena cronológicamente las Acciones de Servicio Técnico ejecutadas sobre un equipo identificado por su número de serie.
- **Estado de Llamada de Servicio:** posición en el flujo operacional de una Llamada de Servicio
- **Actividad:** registro único en SAP de una interacción entre un técnico y un cliente o actividades administrativas desarrolladas por el técnico.
- **Informe Técnico:** documento físico que registra la acción de servicio técnico sobre un cliente y el equipo que requiere atención. Posee un formato determinado y se le adiciona la pauta de revisión del equipo, elaborada por el fabricante, para acreditar el servicio y la calidad operacional del equipo. Sobre éste Informe Técnico se alimentan las Actividades y las Llamadas de Servicio en SAP.



Fuente: Pagina web del Software.

Figura 1-10: Logo Del Software SAP.

1.4. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

A continuación se darán a conocer algunos instrumentos que ayudan a los técnicos en sus trabajos habituales de calibración o verificación.

1.4.1. Nova 2.

El nova 2 es un instrumento que mide la potencia y la energía de un láser, brinda una amplia gama de medición, visualización digital, sensores piro eléctrico y de fotodiodos para la medición, y utiliza tecnología de conector inteligente, los técnicos lo ocupan para la calibración de equipos laser, siempre y cuando cumpla las condiciones de la escala en joule para energía y watts para potencia, además de introducir la longitud de onda del láser correctamente. En las figura 1-11 podemos apreciar como es el nova 2



Fuente: Catalogo Ophir.

Figura 1-11: Nova 2.

El instrumento va acompañado del L40 (150) A es un sensor de medición láser de potencia / energía térmica de propósito general con una apertura de 50 mm. Puede medir de 100mW a 35W continuamente y a 150W intermitentemente el cual se ve en la figura 1-12. Puede medir energía de 100mJ a 4000J. Tiene el recubrimiento de banda ancha espectralmente plano y cubre el rango espectral de 0.19 a 20 μm . El sensor viene con un cable estándar de 1.5 metros para conectar a un medidor o una interfaz de PC.



Fuente: Catalogo Ophir.

Figura 1-12: Sensor L40 con pedestal.

1.4.2. Monocromador mini-chrom estándar.

El Mini-Chrom estándar (MC) es una unidad manual que utiliza un micrómetro para seleccionar y leer la longitud de onda. Girar el micrómetro provoca, a través de un accionamiento de barra sinusoidal de precisión, la rotación de la rejilla de difracción que coloca la longitud de onda deseada en la rendija de salida. La longitud de onda se lee directamente desde el micrómetro a 1 nm por división en los modelos 01, 02, 03 y 04.

La lectura de la longitud de onda para los modelos de infrarrojo cercano (05 y 06) es de 2 nm por división. Los Mini-Chrom (Figura 1-13) estándar se utilizan en una variedad de aplicaciones físicas, químicas, de ingeniería y de ciencias de la vida que requieren un monocromador pequeño pero de alto rendimiento afinado manualmente para la selección de longitud de onda de precisión. Este instrumento es vital para cuando un equipo se des calibra y se necesita llegar a la longitud de onda deseada.



Fuente: Pagina Web Del Fabricante.

Figura 1-13: Monocromador para calibraciones.

1.4.3. **Multímetro y punta de alto voltaje.**

El ya bien conocido multímetro (figura 1-14), que nos ha acompañado desde los inicios como electrónicos, en esta ocasión no será la excepción, con sus diferentes aplicaciones o modos de medición, nos ayudara a medir voltaje, resistencia, continuidad, temperatura, solo por nombrar las más recurrentes.



Fuente: Google imágenes

Figura 1-14: Multímetro.

La mayoría de los multímetros o tester, por lo general solo pueden medir tensiones del orden de los 1000 o 1200V como máximo. Para poder medir valores más altos, es necesario contar con una sonda o "punta de alto voltaje". Este tipo de accesorio es algo costoso y a veces difícil de encontrar. Básicamente una sonda de alto voltaje (véase en la figura 1-15), no es más que un circuito divisor resistivo, que permite reducir en un porcentaje determinado la tensión aplicada, para que pueda ser medida por voltímetro, multímetro o tester de uso común. La punta que se describe aquí, tiene una relación 1000/1 o dicho de otra forma es una punta X1000, multiplica la escala del instrumento por 1000. Es decir, que: si usando sonda, tenemos una lectura de por ejemplo 45V, estamos midiendo una tensión real de 4500V ($45 \times 100 = 4500$).



Fuente: Google imágenes.

Figura 1-15: Sonda alto voltaje.

1.5. ÁREAS Y EQUIPOS MÉDICOS.

Como bien se nombró antes, en el área de servicio técnico contamos con 3 áreas médicas, que están cubiertas con un sinfín de equipos correspondientes a cada área, preparados para su mantención, reparación, supervisión, instalación, etc.

1.5.1. Oftalmología.

Es la especialidad médica que estudia las enfermedades de ojo y su tratamiento, incluyendo el globo ocular, su musculatura, el sistema lagrimal y los párpados, para todo esto atm cuenta con equipos para Examen, Diagnóstico, Tratamiento y Cirugía para todas áreas que componen el sector del ojo, de marcas conocidas internacionalmente por doctores y tecnólogos como Nidek, Leica, Optovue, entre otras. Equipos destacados son OPD-SCAN III que se puede apreciar en la figura 1-16 de la marca Nidek, cumpliendo como función principal analizar la córnea y lo que es la cámara interior del globo ocular



Fuente: Pagina Web ATM.

Figura 1-16: OPD Nidek.

El Microscopio Quirúrgico M220-F12 de la marca Leica de la figura 1-17, ayuda a doctores en las operaciones teniendo la facilidad de moverse a traves de motores paso a paso y de que se pueda ocupar por 3 doctores a la vez.



Fuente: Pagina web ATM.

Figura 1-17: Microscopio Leica.

El OCT Fourier AngioVue del fabricante Optovue representado por la figura 1-18, es un aparato que analiza la cámara posterior del globo ocular y en especial la retina, con más de 40 exámenes disponibles, de los cuales destacan el desglose de la retina en capas, así transformándola en un gráfico basado en Fourier en el cual se pueden analizar el estado de la retina de manera precisa, además genera una visión del ojo en 3D.



Fuente: Pagina web ATM.

Figura 1-18: OCT Fourier AngioVue Optovue.

1.5.2. Urología.

La urología es la especialidad médico-quirúrgica que se ocupa del estudio, diagnóstico y tratamiento de las patologías que afectan al aparato urinario, glándulas suprarrenales y retroperitoneal de los hombres y el aparato reproductor masculino. ATM es representante de marcas líderes con altos estándares de calidad en equipamiento Urológico, como Richard Wolf empresa Alemana y líder en instrumental. Laborie empresa Canadiense líder en Urodinamia y estudio de Piso Pélvico. Argón Medical, empresa Americana que distribuye agujas y pistolas de biopsia prostática entre otros insumos.

El Ureterrenoscopio de Richard Wolf el cual se visualiza en la figura 1-19, es un dispositivo no invasivo (que no corta o hace cirugías) que sirve para poder visualizar internamente dentro de la vejiga uretra próstata, el cual cuenta con 4 a 5 conductos, donde va una cámara ccd, 2 conductos de fibra de vidrio para luces, y 1 o 2 canales (dependiendo del modelo) para herramientas como pinzas y otro canal para un láser que ayuda a pulverizar los cálculos renales.



Fuente: Pagina web ATM.

Figura 1-19: Ureterrenoscopio, Richard Wolf.

1.5.3. Dermatología.

La dermatología es la especialidad médica encargada del estudio de la estructura y función de la piel, así como de las enfermedades que la afectan, su diagnóstico, prevención y tratamiento. El área dermatológica cuenta con equipos estéticos como también equipos para tratamientos de marcas internacionales como Candela y Lutronic, equipos que son utilizados para los tratamientos de celulitis, psoriasis, verrugas, estrías, cicatrices, foto rejuvenecimiento manchas, entre otros muchos problemas de la piel.

El Encurve de la marca Lutronic (figura 1-20), es un equipo que a traves de la radio frecuencia de onda corta, derrite la grasa en zonas focalizadas, o bien esta la balanza.



Fuente: Pagina web ATM.

Figura 1-20: Encurve, Lutronic.

Accuniq BC380 (véase en la figura 1-21), utilizada por nutricionistas para medir grasa corporal, edad biológica del cuerpo, peso, altura, presión sanguínea, todo a traves de bioelectricidad.



Fuente: Pagina web ATM.

Figura 1-21: Accuniq BC380.

Además el equipo Velashape del fabricante Syneron (véase en la figura 1-22) que con calor focalizado y succión, ayudan a eliminar la celulitis del cuerpo. Por ultimo en el área de dermatología predominan los equipos laser para depilación, rejuvenecimiento, cirugía y borrado de tatuajes, entre otras aplicaciones, de los cuales se hablara más adelante.



Fuente: Pagina web ATM.

Figura 1-22: Velashape 3.

CAPÍTULO 2 : EQUIPOS LASER DERMATOLÓGICOS.

2. EQUIPOS LASER DERMATOLÓGICOS.

En este capítulo se dará a conocer los equipos laser, su funcionamiento ya sea por el ámbito de la física laser, electrónica o bien médica dando una explicación de cada una, sus aplicaciones, diferencias entre ellos, enfermedades que tratan, etc.

2.1.INTRODUCCION A LA FISICA LASER.

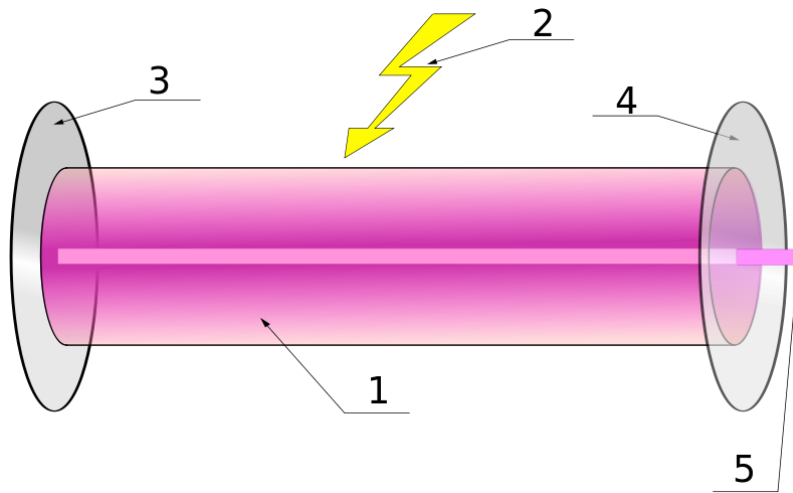
¿Qué es un láser? ¿De que esta creado?, son todas las dudas que se resolverán sobre la misteriosa luz, que día a día la vemos sus efectos, pero nunca de donde proviene o como esta creado y como o en que se aplica.

2.1.1. Laser.

El láser está basado en la conducta de átomos individuales, si proporcionamos energía a un átomo elevamos su nivel de energía, si le existamos hasta un nivel mayor cambiamos cada vez más la estructura del átomo. Cuando se eleva la energía de un átomo, este se encuentra en un estado inestable, si le dejamos, volverá a su estado normal, emitiendo el exceso de energía en forma de luz. En un láser dichas ondas de luz estimulan otros átomos activados del mismo tipo, para que emitan sus ondas de luz acompasadas con los primeros, de misma manera ocurre con átomos de diferentes clases en estado excitado, cuando uno de ellos emite una onda de luz estimula a otros átomos de la misma naturaleza para que liberen su energía de forma acompasada, esto es lo que se llama luz coherente. El proceso se ha denominado LASER del acrónimo inglés LASER, light amplification by stimulated emission of radiation; amplificación de luz por emisión estimulada de radiación, el cual se le mide la longitud de onda que este emite.

La intensidad de la luz del láser aumenta enviando la energía en una y otra dirección a lo largo de un tubo, a medida que recorre el tubo (1), recoge más energía, los átomos deben ser continuamente reactivados desde una fuente exterior (2),teniendo 2 maneras de maneras de excitación externa, pulsada o de manera constante, con el tiempo la onda alcanza su máxima intensidad que es expulsada hacia afuera (5), una parte de esa energía pasa por un espejo parcial de un extremo (4), mientras que algo de

energía se refleja en el otro extremo para mantener el proceso laser(3). Véase en la figura 2-1 el proceso.



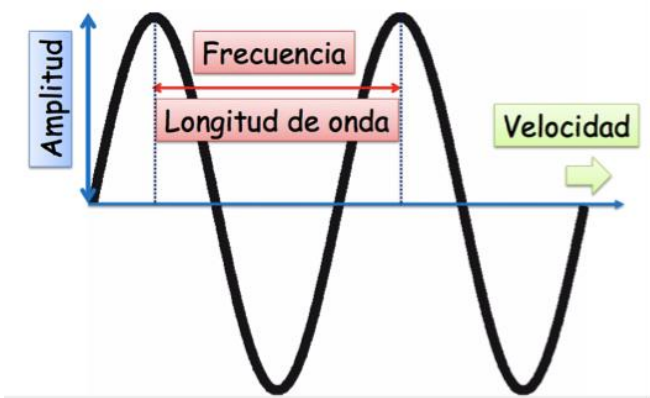
Fuente: Webnode.

Figura 2-1: Emisión laser.

2.1.1.1. Longitud de onda.

La luz es una onda electromagnética (figura 2-2), y una onda es una perturbación que se propaga en el espacio transportando energía. Las magnitudes que definen una onda son:

- **Longitud de onda:** Distancia entre dos puntos de una onda que se propagan de la misma forma.
- **Amplitud:** Mide cuán grande es la perturbación.
- **Frecuencia:** Número de oscilaciones por segundo. En el caso de la luz se corresponde con el color de la radiación.
- **Velocidad:** Rapidez con la que se propaga una onda. Es igual a la longitud de onda multiplicada por la frecuencia. La velocidad de la luz en el vacío es c que es igual a 300.000 km/s.



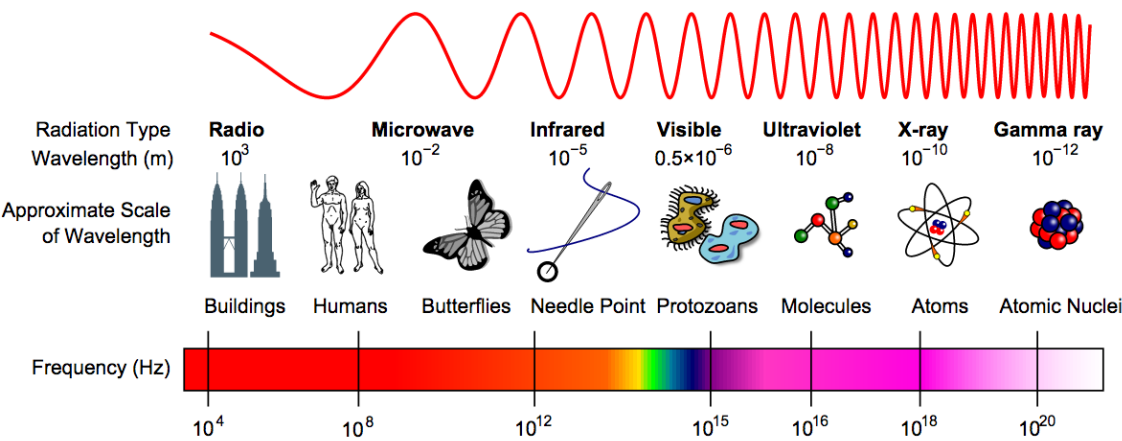
Fuente: Desayunando con fotones.

Figura 2-2: Partes de una onda.

2.1.1.2.¿Qué es una onda electromagnética?

Una onda electromagnética (figura 2-3) es aquella que se puede propagar en vacío, no necesita un medio físico para transportarse, al contrario del sonido, aunque es una onda, no es una onda electromagnética porque necesita de un medio material para propagarse.

Es por esto que en el espacio al estar en condiciones de vacío las explosiones ¡no suenan!, aunque en “Star Wars” a todos nos hicieran creer lo contrario, pero si se pueden enviar transmisiones de mensajes a través de las ondas electromagnéticas.



Fuente: Desayunando con fotones.

Figura 2-3: Ondas Electromagnéticas.

En la figura anterior podemos ver algunos ejemplos de ondas electromagnéticas junto con su longitud onda y su frecuencia. Como la longitud de onda multiplicada por la frecuencia es la velocidad de la onda, a mayor longitud de onda menor frecuencia y viceversa. Las ondas emitidas por los laser están ubicadas en estas ondas electromagnéticas, las cuales según el medio activo que posean, será la longitud de onda que los determine, ej: con medio activo de Alexandrita su longitud de onda será de 750nm aproximadamente.

2.1.1.3.Fluencia energética

La energía contenida en la luz se expresa en joule (J), La fluencia energética determina la cantidad de energía láser aplicada en un solo pulso y se expresa en julios/cm².

2.1.1.4.Cavidad LASER.

La cavidad óptica resonante, conocida también como cavidad láser, existe en la gran mayoría de los dispositivos láser y sirve para mantener la luz circulando a través del medio activo el mayor número de veces posible. Generalmente está compuesta de dos espejos dieléctricos o por un cuerpo completo de cuarzo que permiten reflectividad controladas que pueden ser muy altas para determinadas longitudes de onda (ver la figura 2-4).

2.1.1.5.Bombeo.

Para que el medio activo pueda amplificar la radiación, es necesario excitar sus niveles electrónicos o vibracionales de alguna manera. Comúnmente un haz de luz (bombeo óptico) de una lámpara de descarga u otro láser o una corriente eléctrica (bombeo eléctrico) son empleados para alimentar al medio activo con la energía necesaria (ver la figura 2-4).

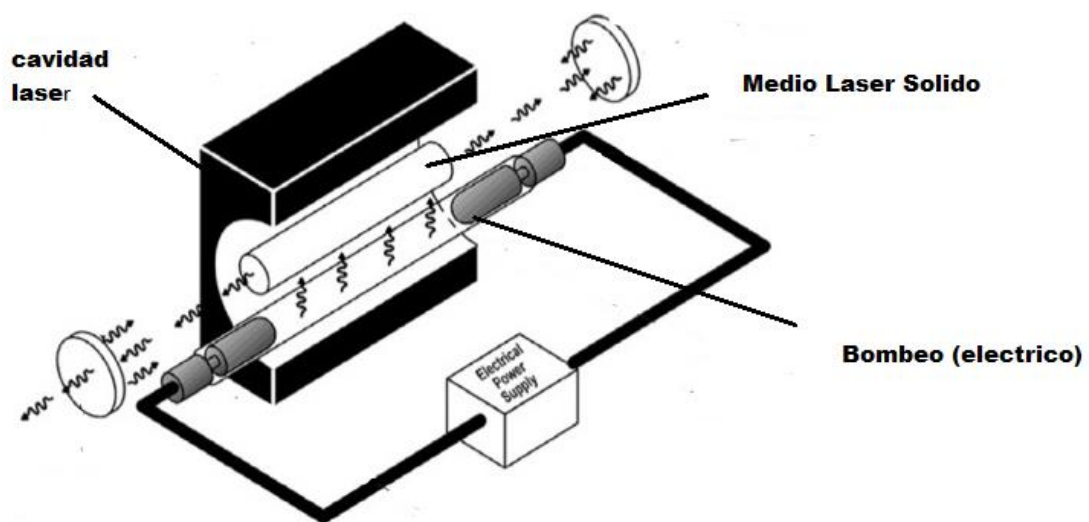
El bombeo óptico se utiliza habitualmente en láseres de estado sólido (cristales y vidrios) y láseres de colorante (líquidos y algunos polímeros) y el bombeo eléctrico es el preferido en láseres de semiconductor y de gas.

2.1.1.6. Medio activo LASER.

El medio activo es el medio material donde se produce la amplificación óptica. Puede ser de muy diversos materiales y es el que determina en mayor medida las propiedades de la luz láser, longitud de onda, emisión continua o pulsada, potencia, etc.

El medio activo es donde ocurren los procesos de excitación (electrónica o de estados vibracionales) mediante bombeo de energía, emisión espontánea y emisión estimulada de radiación. Para que se dé la condición láser, es necesario que la ganancia óptica del medio activo sea inferior a las pérdidas de la cavidad más las pérdidas del medio (ver la figura 2-4).

Tenemos diferentes tipos, Semiconductores como el diodo laser, Gas tales como Nitrógeno o Dióxido de Carbono, Líquidos y Sólidos (de los cuales se hablara más adelante) como Alexandrita Y YAG.



Fuente: LinkedIn.

Figura 2-4: Cabezal laser.

2.1.1.6.1. Alexandrita.

La Alejandrita es una piedra preciosa de color verde oscuro, que expuesta a la luz emite destellos rojos y violáceos. Constituye una variedad del crisoberilo, uno de los minerales más duros que existen.

La característica más llamativa de esta gema y que le da más valor es que tiene distinto color según le dé luz natural o artificial. En la Figura 2-5 se puede observar una

Alexandrita de 26,75 kilates, verde bajo luz diurna (izquierda) y rojo púrpura bajo luz artificial incandescente (derecha).

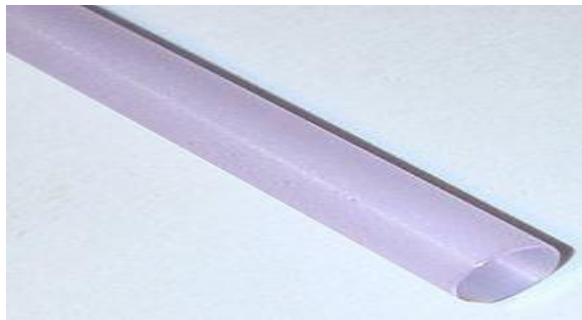


Fuente: IML.

Figura 2-5: Alexandrita estimulada con luz natural y artificial.

2.1.1.6.2. Yag.

Un Láser Nd-YAG (acrónimo del inglés neodymium-doped yttrium aluminium garnet) es un dispositivo de emisión láser de estado sólido que posee óxido de itrio y aluminio cristalino cuya red hace de anfitrión ya que está dopada con neodimio que hace de huésped formando la especie ($\text{Nd:Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$), una variedad de granate, su emisión característica posee una longitud de onda de 1064 nanómetros, es decir, emite en el infrarrojo. Los láseres Nd-YAG (ver la Figura 2-6) se encuentran entre los dispositivos láser de nivel cuatro y poseen una alta empleabilidad, aplicándose en medicina estética o en procesos industriales, como tratamientos de superficie y mecanizados. Dependiendo del sistema de bombeo puede operar en continuo (lámparas de arco de tungsteno) o como láser pulsado (lámparas de xenón).



Fuente: IML.

Figura 2-6: Barra de Yag.

2.1.1.6.3. Dye.

Un láser de DYE es un medio láser que utiliza el colorante orgánico como medio activo, generalmente como solución líquida, que se van mezclando internamente y automáticamente con otra solución llamada COT para regular la longitud de onda. Comparado a los gases y a la mayoría de los medios activos de estado sólido, un láser de DYE se puede utilizar generalmente para una gama mucho más amplia de longitudes de onda.

Está compuesto de etilenglicol que es un líquido transparente, incoloro, ligeramente espeso como el almíbar y leve sabor dulce, cabe mencionar que es toxico para el humano. Por estas características organolépticas se suelen utilizar distintos colorantes para reconocerlo y así disminuir las intoxicaciones por accidente.

El DYE que presentaremos en la figura 2-7 es de un tono anaranjado-amarillento, que genera un láser de una longitud de onda de unos 595nm, es una fluido muy peligros para la piel, ojos y la inhalación de este puede llegar a producir mareos vómitos dolores de cabeza, además de ser altamente inflamable, produciendo vapores muy toxico.



Fuente: IML.

Figura 2-7: Dye.

2.1.1.6.4. CO2.

El dióxido de carbono (fórmula química CO_2) es un gas incoloro y vital para la vida en la Tierra. Este compuesto químico se encuentra en la naturaleza y está

compuesto de un átomo de carbono unido con enlaces covalentes dobles a dos átomos de oxígeno.

Los láseres de dióxido de carbono en modo continuo, tienen un gran poder y son fácilmente accesibles. También son muy eficaces; la radio potencia del bombeo (el poder de excitación) vs potencia de salida alcanza el 20%.

Los láseres de CO₂ (ver la Figura 2-8) emiten Radiación infrarroja, su banda de longitud de onda principal está comprendida entre 9,4 y 10,6 μm .



Fuente: IML.

Figura 2-8: Tubos de laser CO₂.

2.1.2. Clasificación de láseres según UNE en 60825-1/a2-2002.

Según la peligrosidad de los láseres y en función del Límite de Emisión Accesible (LEA) se pueden clasificar los láseres en las siguientes categorías de riesgo:

- **Clase 1:** Seguros en condiciones razonables de utilización.
- **Clase 1M:** Como la Clase 1, pero no seguros cuando se miran a través de instrumentos ópticos como lupas o binoculares.
- **Clase 2:** Láseres visibles (400 a 700 nm). Los reflejos de aversión protegen el ojo aunque se utilicen con instrumentos ópticos.
- **Clase 2M:** Como la Clase 2, pero no seguros cuando se utilizan instrumentos ópticos.

- **Clase 3R:** Láseres cuya visión directa es potencialmente peligrosa pero el riesgo es menor y necesitan menos requisitos de fabricación y medidas de control que la Clase 3B.
- **Clase 3B:** La visión directa del haz es siempre peligrosa, mientras que la reflexión difusa es normalmente segura.
- **Clase 4:** La exposición directa de ojos y piel siempre es peligrosa y la reflexión difusa normalmente también. Pueden originar incendios y explosiones.

2.1.3. Seguridad.

La operación segura de un láser requiere el conocimiento y la puesta en práctica de una serie de normas de seguridad que van más allá de las precauciones habituales que deben tenerse al operar cualquier aparato eléctrico o mecánico. Podemos establecer dos tipos de seguridad. Por un lado las medidas tendientes al cuidado del material que compone el láser (óptica, fuentes, cubierta y material electrónico en general) y por otro las concernientes a la seguridad personal.

En cuanto a la seguridad del instrumental es importante el trato que se le da a la óptica, su limpieza requiere el uso de un papel especial embebido en alcohol o metanol y el proceso de limpieza debe hacerse de tal modo que se pase el papel una sola vez sobre la superficie y en una dirección a fin de evitar el arrastre de pequeñas partículas por la superficie óptica, las que podrían rayarla dañando las superficies que poseen. En todos los casos la manipulación debe ser sumamente cuidadoso a fin de no dejar impresiones digitales en las superficies o lentes.



Fuente: Fotografía sacada en terreno.

Figura 2-9: Lente dañado.

Existen otros factores que también pueden dañar la cubierta. El polvo ambiental es uno de ellos por lo que se recomienda cubrir cuidadosamente los elementos ópticos con bolsas plásticas en caso de que todo el equipo no se halle dentro de una caja protectora.

Otro factor a tener en cuenta es algún elemento expuesto al haz láser en el plano de enfoque puede quemarlo fácilmente. El humo resultante de este proceso es sumamente dañino para las superficies ópticas; en caso de que esto haya ocurrido, deberá desmontarse el elemento sobre el que se ha depositado el humo y proceder a una escurpulsosa limpieza.

Las fuentes y demás elementos electrónicos son también muy sensibles y pueden ser dañados fácilmente si no se los opera adecuadamente por lo que resulta imprescindible antes de comenzar a trabajar con cualquier equipo leer atentamente el manual de instrucciones de cada componente del sistema.

Las filtraciones de líquidos son muy habituales, las cuales, si no se controlan a tiempo puede dañar equipo electrónico, o provocar un mal funcionamiento del láser, provocando daño talvez a la piel.

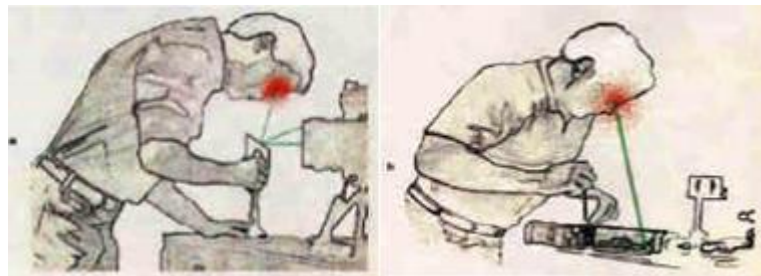
Por ultimo esta la seguridad personal, donde se deben ocupar siempre elementos de seguridad, como los son lentes con filtros designados de la longitud de onda del láser, los cuales se aprecian en la figura 2-10, tener siempre precaución de no interferir con alguna parte del cuerpo el haz de luz, una medida efectiva es el empleo de anteojos especialmente diseñados para filtrar la longitud de onda específica del láser en uso. Esto es especialmente necesario en los láseres de clase 3 y 4. La propiedad de los láseres que los hace potencialmente riesgosos es su alta radiancia, esto es la combinación de alta densidad de potencia con direccionalidad. Esto último hace que el ojo enfoque en un pequeño punto sobre la retina la figura proveniente de un haz paralelo emitido por el láser, también esta propiedad hace que el láser sea peligroso aún a distancias apreciables.



Fuente: Fotografía sacada en terreno.

Figura 2-10: Lentes de seguridad.

A pesar de las medidas de protección todavía continúan ocurriendo accidentes en los laboratorios (como se ve en la figura 2-11), los principales efectos se producen, por supuesto, en los ojos. Por todo esto es muy importante no solo tomar todos los recaudos que habitualmente exige cualquier trabajo en el laboratorio sino también tener conciencia de los riesgos que implica la operación de un láser y conocer los mecanismos que pueden provocar daños a la vista, como se mencionó anteriormente, la clasificación de los laser, es muy importante a la hora de trabajar con uno.



Fuente: Imagen adquirida de un artículo sobre seguridad.

Figura 2-11: Peligros Al no usar lentes de seguridad.

2.2.EQUIPOS LASER.

En la siguiente sección daremos a conocer algunos equipos médicos laser, para que tratamientos están destinados, su medio laser, longitud de onda, entre otra características propias de cada uno.

2.2.1. Vbeam.

El dispositivo Vbeam (figura 2-12) del fabricante Candela es un láser con medio laser Dye pulsado que se acciona con una lámpara de flash y está indicado para aplicaciones dermatológicas. Aplica energía laser pulsada a una longitud de onda de 595nm que traspasa la dermis y la epidermis y es absorbida por al oxihemoglobina (Derivado inestable y reversible de la hemoglobina combinada con oxígeno; representa la forma transportadora de oxígeno de la hemoglobina.) de los vasos sanguíneos en

lugar del tejido circundante, véase en la figura 2-13. Es una herramienta segura y fácil de utilizar para tratar las lesiones vasculares, pigmentadas y algunas no pigmentadas, con un índice bajo de efectos secundarios.



Fuente: Pagina web Candela.

Figura 2-12: Laser Vbeam de Candela.

Qué se puede tratar con Vbeam?

- Cicatrices de acné.
- Arañas vasculares y faciales.
- Varices en las piernas.
- Lesiones pigmentadas.
- Rosácea.
- Tratamiento de cicatrices.
- Estrías.
- Lesiones vasculares.
- Verrugas.



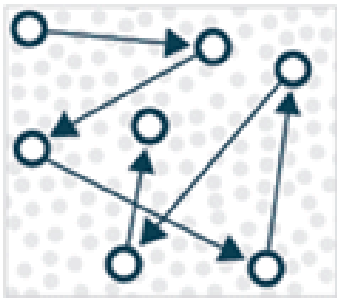
Fuente: Pagina web Candela.

Figura 2-13: Paciente con rosácea (izq.)- paciente 5 sesiones después (der.)

2.2.2. eCO2.

El dispositivo eCO2 del fabricante Lutronic (figura 2-15), emite haces de láser de CO2 con una longitud de onda de 10.600 nm, guiados por un haz de enfoque rojo con una longitud de onda de 650 nm. El rayo láser es un rayo láser de caos controlado entregado a un área con una determinada forma.

El equipo eCO2 cuenta con Controlled Chaos Technology (CCT™), un algoritmo patentado que suministra pseudo aleatoriamente cada micro haz de láser; al dejar la distancia máxima entre haces secuenciales, el sistema elimina la difusión térmica cruzada entre columnas micro ablativas adyacentes, el cual se puede apreciar en la figura 2-14.



Fuente: Pagina web Lutronic.

Figura 2-14: Algoritmo de funcionamiento.

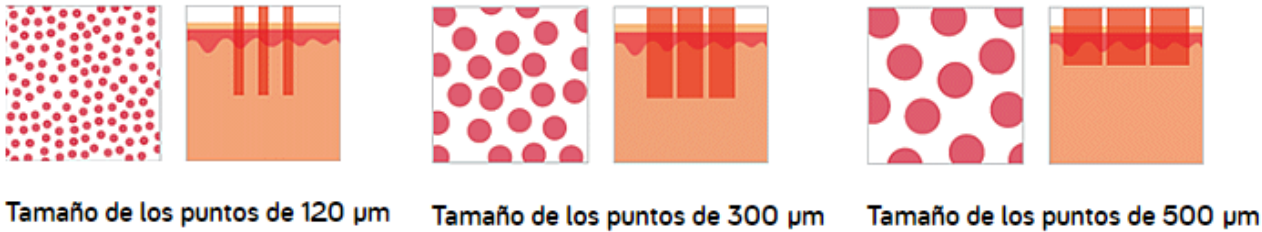
Esto permite que el tejido maximice la disipación del calor entre disparos. El resultado es un mejor perfil de seguridad con menos molestias posoperatorias y un tiempo de curación más corto,



Fuente: Pagina web Lutronic

Figura 2-15: New CO2.

eCO2 tiene todas las funciones necesarias, desde la ablación ultra profunda a la superficial, para tratar una amplia variedad de trastornos clínicos. Pueden elegirse puntas de cambio ultrarrápido de tres tamaños de punto, 120, 300 y 500 μm (figura 2-16), lo que le permite personalizar los tratamientos sobre la marcha.



Fuente: Pagina web Lutronic

Figura 2-16: Tipo de cabezal y su correspondiente penetración en la piel.

¿Qué se puede tratar con eCO2?

- Blefaroplastia.
- Verrugas.
- Siringomas.
- Queilitis actínica.

2.2.3. Spectra.

El láser de Lutronic, Spectra (Figura 2-17), tiene un medio laser Nd: YAG solido de doble pulso, además de conmutación Q Spectra, que realiza un cambio entre cuatro longitudes de onda diferentes (1064 nm, 532 nm, 585 nm, 650 nm) , el equipo cuenta con la versatilidad para proporcionar una amplia gama de opciones clínicas para tratar a sus pacientes.

Con un diseño que brinda un buen rendimiento, Spectra presenta opciones de potencia y un perfil de haz que garantizan una emisión eficaz de la energía a fin de maximizar el efecto mientras que se minimiza el daño del tejido circundante. La combinación de energía con pico alto y onda de pulso corto de Spectra proporciona la destrucción eficaz del pigmento objetivo con un daño térmico colateral mínimo, cumpliendo así con los criterios de foto termólisis selectiva, con un proceso similar se lleva a cabo el borrado de tatuajes que se ve en la figura 2-18.



Fuente: Pagina web Lutronic.

Figura 2-17: Spectra de Lutronic.

¿Qué se puede tratar con Spectra?

- Melasma.
- Nevo epidérmico.
- Eliminación de tatuajes.
- Cicatrices por acné.
- Rejuvenecimiento no ablativo.
- Lesiones pigmentadas y vasculares.
- Cicatriz.
- Telagectasea facial.



Fuente: Pagina web Lutronic

Figura 2-18: Eliminación de tatuajes.

2.3.GAMA GENTLE LASER PRO.

La gama GentleLase (figura 2-19) son dispositivos consolidados y únicos que aplican una selección de procedimientos, tales como la depilación de cualquier tipo de piel así como el tratamiento de lesiones vasculares y pigmentadas, además de rejuvenecimiento. El GentleMaxPro es una plataforma laser con doble longitud de onda que combina el láser de Alejandrita de 755nm, el más potente y rápido que existe, con el láser Nd YAG d 1064nm, igualmente potente para que el tratamiento tenga un alto rendimiento en términos de rapidez, eficacia, facilidad de uso, productividad, seguridad y satisfacción del paciente. Tenemos 2 modelos derivados del GentleMax, está el GentleYAG Pro-U, que funciona con un medio laser de Yag como bien lo dice su nombre y el GentleLase Pro-U Que funciona con un medio laser de Alexandrita.

Todos los sistemas susceptibles de actualización son derivados directos del dispositivo GentleMax Pro y proporcionan el conjunto completo de especificaciones de dicho dispositivo para una longitud de onda única: el sistema láser de Alejandrita GentleLase Pro-U que aplica pulsos de larga duración se puede actualizar para que incluya las características del de 1064 nm. Asimismo el láser Nd: YAG de GentleYAG Pro-U que aplica pulsos de larga duración se puede actualizar para que incluya las características del de 755 nm.

El sistema GentleLase Pro es un láser de estado sólido, es capaz de anchos de pulso variables que van desde 3ms a 300ms usando salidas de pulso único y múltiple. Las duraciones de los pulsos son de 3.0 ms, 5.0 ms, de 10 ms a 100 ms (incrementos de 10 ms) y de 100 ms a 300 ms (incrementos de 25 ms). Este sistema láser tiene incorporado el Dispositivo de enfriamiento dinámico (DCD) opcional que proporciona una pulverización corta de criógeno antes de disparar el pulso del láser.



Fuente: Pagina web Candela.

Figura 2-19: GentleMax Pro de Candela.

2.3.1. **Partes del equipo.**

Todos los modelos de la gama Gentle se componen internamente y externamente de una manera muy similar, para fines de revisión técnica, el láser se puede dividir en 3 subsecciones principales y 7 módulos en total:

- ❖ Sistema óptico.
 - Módulo Riel Laser/Calport.
 - Módulo del sistema de entrega.
- ❖ Fluidos.
 - Módulo de Fluido.
 - Módulo DCD.
- ❖ Electrónica.
 - Módulo AC.
 - Módulo HV.
 - CPU I/O PCB

2.3.1.1. Sistema óptico.

Los conjuntos ópticos ubicados dentro del sistema láser son el raíl láser y el puerto de calibración. El raíl láser contiene lo siguiente:

- A. Laser Head.
- B. Conjunto del Obturador de Haz.
- C. Apuntando a la Asamblea de Haz.
- D. Conjunto de detector de cabeza.
- E. Conjunto de receptáculo de fibra.

Todos los componentes anteriores están ubicados con precisión en el raíl láser con pasadores. La alineación del raíl láser es necesaria para que el rayo láser llegue al receptáculo de fibra. El receptáculo de fibra está pre alineado y normalmente no requiere alineación a menos que las lentes se reemplacen en el campo (Sin embargo, debe verificarse, como mínimo, en cada llamada de servicio).

Los otros dos conjuntos ópticos son:

- F. Sistema de entrega de fibra óptica (incluye fibra óptica y sensores deslizantes), que se conecta al frente del láser.
- G. Conjunto del detector de Calport (no en el raíl láser).

2.3.1.1.1. Laser Head.

La cabeza del láser o Laser Head de Alexandrita al igual que el YAG contiene dos lámparas de destellos idénticas (8 mm de diámetro, 4 pulgadas de largo,) conectadas en serie y la varilla de Alexandrita o YAG. Los extremos de la varilla están recubiertos para formar el resonador láser. El reflector parcial es 81.5% reflectante y el reflector alto es 99.9% reflectante. La varilla está orientada en la cabeza del láser de tal forma que se evitan "puntos calientes" en el rayo láser, lo que podría dañar el extremo de la fibra. Como la varilla láser tiene los reflectores ópticos revestidos en los extremos, no se requiere alineación del cabezal láser; pero se requiere la alineación en el Receptáculo de Fibra. Además el cuerpo del cabezal es una estructura de cuarzo que aumenta la reflectividad adentro, recubierto por un polvillo de sulfato de boro de un tono blanco, este hace que el proceso que se hace dentro del cabezal se mantenga y no se escape luz hacia fuera.

2.3.1.1.2. Beam Shutter.

El obturador o Beam Shutter permite que la luz del láser pase a las lentes de acoplamiento de fibra cuando se energiza. Normalmente no está energizado, por lo que bloquea cualquier luz láser que salga del extremo del reflector parcial de la cabeza del láser. Se monta un bloque de cerámica en la superficie de la hoja del obturador para que esté en línea con el rayo láser cuando el obturador está en la posición de bloqueo. El bloque de cerámica refleja la mayor parte de la energía del láser que lo golpea y absorbe el resto

2.3.1.1.3. Aiming Beam.

El conjunto de Aiming Beam consta de un LED verde que funciona en el rango de 525-550 nm. En el modo Usuario, el operador puede elegir entre diferentes configuraciones de brillo. En el modo MM, el técnico de servicio puede controlar el brillo del LED a través del ciclo de trabajo%.

2.3.1.1.4. Head detector.

El conjunto del head detector o detector de cabeza se encuentra entre el conjunto de lente de enfoque y el conjunto del obturador. El conjunto del detector de cabeza consta de un divisor de haz, disco cerámico y puerto de fibra. El divisor de haz

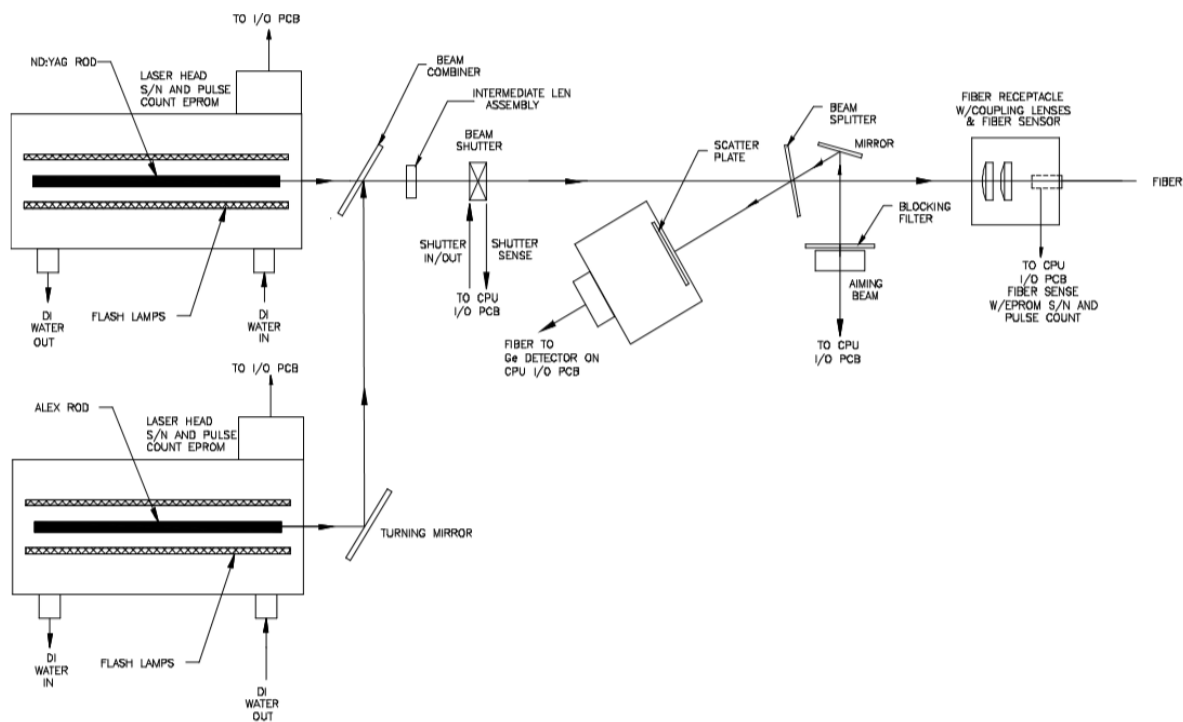
está a 15 ° del haz de entrada. Esto permite que el lado de entrada del divisor de haz no esté revestido y refleje el 3.5%. El otro lado del divisor de haz está recubierto para reflejar al menos el 50% del haz de enfoque y transmitir el haz de Alejandrita. De esta forma, la mayoría del haz reflejado en el detector de cabeza proviene de una superficie no revestida, por lo que no hay variaciones de intensidad de señal debido a un recubrimiento óptico.

El haz transmitido inunda el extremo de un cable de fibra óptica de modo que una pequeña porción del haz se transmite por la fibra a un fotodiodo en la PCB de E / S de la CPU. El detector de fotodiodo en la PCB de E / S de la CPU láser convierte la señal óptica en un pulso de corriente. Este pulso de corriente se procesa y calibra antes de enviarse al firmware para medir la energía real del cabezal láser. El detector de cabeza se usa para controlar la energía en el haz usando las medidas para ajustar el ancho y el voltaje del pulso dentro de los límites permitidos.

2.3.1.1.5. Fiber Receptacule.

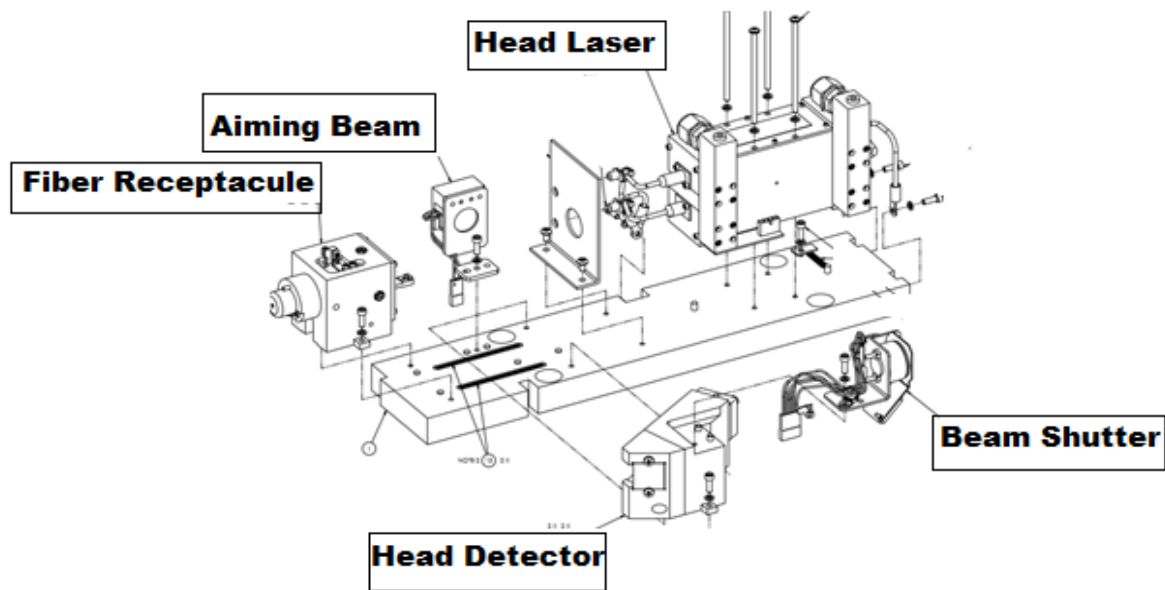
El conjunto del Fiber Receptacule o receptáculo de fibra contiene dos lentes que se usan para acoplar el rayo láser en el extremo de la fibra. Las lentes están diseñadas y ubicadas de modo que la punta proximal de la fibra se encuentre en el punto focal de las lentes. Esto hace que el diámetro del rayo láser sea de 1,2 mm en la fibra de 1,5 mm de diámetro, lo que da como resultado una máxima eficacia de acoplamiento, un buen perfil del rayo y vida útil. Están diseñados para ser reemplazables en el campo.

Si se realiza la sustitución de la lente, es importante tener en cuenta la orientación de las lentes existentes para que las nuevas lentes se instalen correctamente. Un micro interruptor montado dentro del receptáculo de fibra se usa para permitir que el firmware en la PCB de E / S de la CPU detecte la presencia de una fibra.



Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-20: Esquema del riel laser.



Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

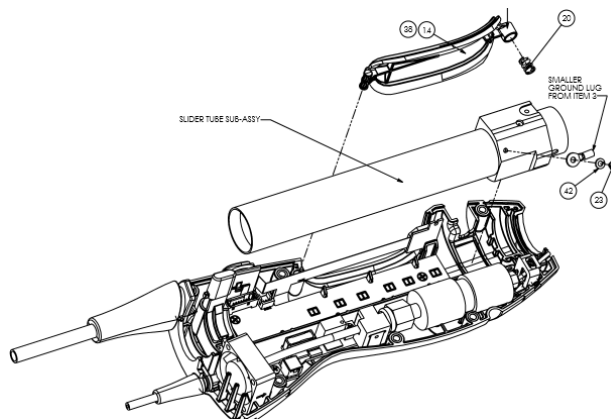
Figura 2-21: Dibujo Técnico del Riel laser.

2.3.1.1.6. Sistema de entrega.

Este sistema de entrega tiene la pieza de mano cableada DCD (Dynamic Cooling Device) que se utiliza para entregar el rociador criogénico DCD justo antes de la energía láser. Los componentes DCD en la sección inferior del conjunto de la pieza de mano (HP) consisten en la válvula criogénica, la boquilla criogénica (0.020 "DI) y la PCB HP Bubble. También hay un ventilador en esta sección para mantenerlo fresco y reducir las fallas de burbujas. Hay un filtro útil delante de este ventilador que se puede limpiar o reemplazar quitando la cubierta.

La sección superior de la pieza de mano contiene la PCB del sensor HP, el cable eléctrico DCD, el interruptor de dedo, el botón En espera / listo, el botón de bloqueo del deslizador y el tubo deslizando. El HP Sensor PCB tiene sensores ópticos para determinar el tamaño del punto.

La pieza de mano (véase figura 2-22 y 2-23) es la etapa final del láser, donde sale finalmente la energía que es entregada hacia la piel

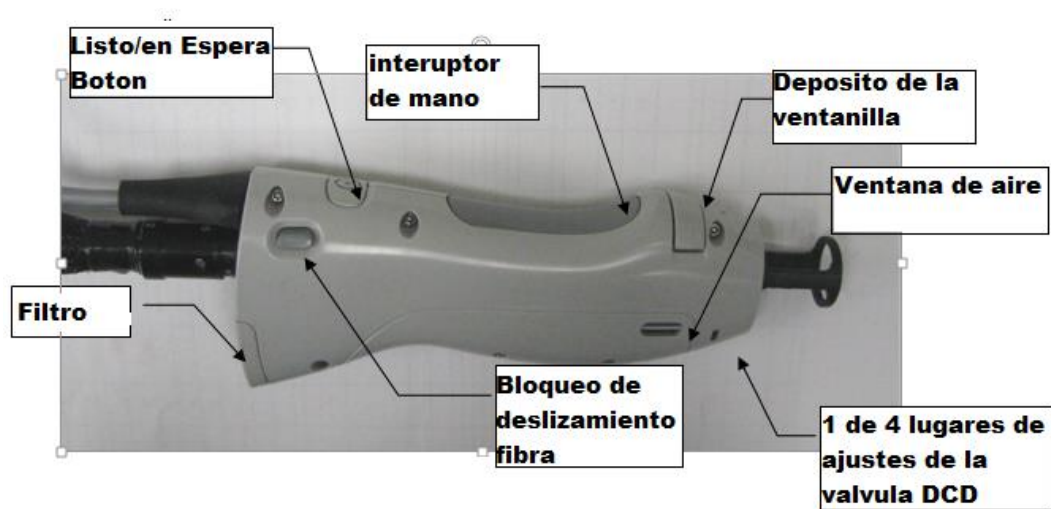


Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-22: Dibujo Técnico Pieza de mano.

Sistema de entrega DCD, que consiste en:

- Pieza de mano cableada DCD
- Fibra de Vidrio
- Accesorio deslizante de 6/8/10 mm
- Accesorio deslizable de 12/15/18 mm
- Medidores de distancia de 6/8, 10, 12, 15 y 18 mm (los tamaños de punto de 6 mm y 8 mm comparten el mismo medidor de distancia).



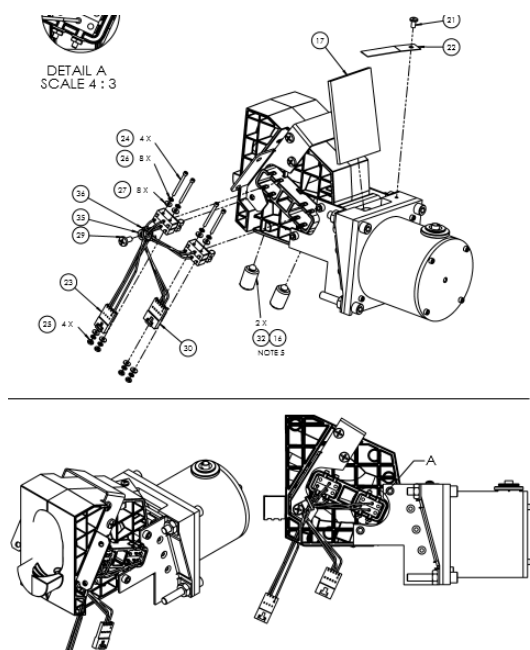
Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-23: Pieza de mano.

2.3.1.1.7. **Calport.**

El GentleLASE Pro Calport (figura 2-24) recoge la luz láser de la pieza de mano y transmite una señal óptica a través del cable de fibra óptica al sensor óptico en la PCB de E / S de la CPU para medir la energía suministrada. Calport contiene microinterruptores para detectar cuando la pieza de mano está completamente insertada. Dos delanteros detectan la pieza de mano DCD. El indicador está posicionado en un ángulo y contiene un émbolo de bola cargado por resorte ajustable para la pieza de mano, para evitar caídas.

La energía del láser de la pieza de mano se proyecta a través de una ventana protectora útil y una placa de cerámica que dispersa el rayo en una cámara blanca de integración. Esta cámara crea un alto nivel de dispersión que casi elimina la sensibilidad de calibración a la desalineación de la pieza de mano y los cambios en el tamaño del punto en la cerámica. Parte de esta energía dispersa pasa a través de un cable de fibra óptica a un detector de fotodiodo en la PCB de E / S de la CPU.



Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-24: Dibujo Técnico del Calport.

2.3.1.2.**Fluidos.**

La sección de fluidos de divide en dos secciones como bien lo mencionamos antes, contando on el modulo de di y el dcd.

2.3.1.2.1. **Módulo DI.**

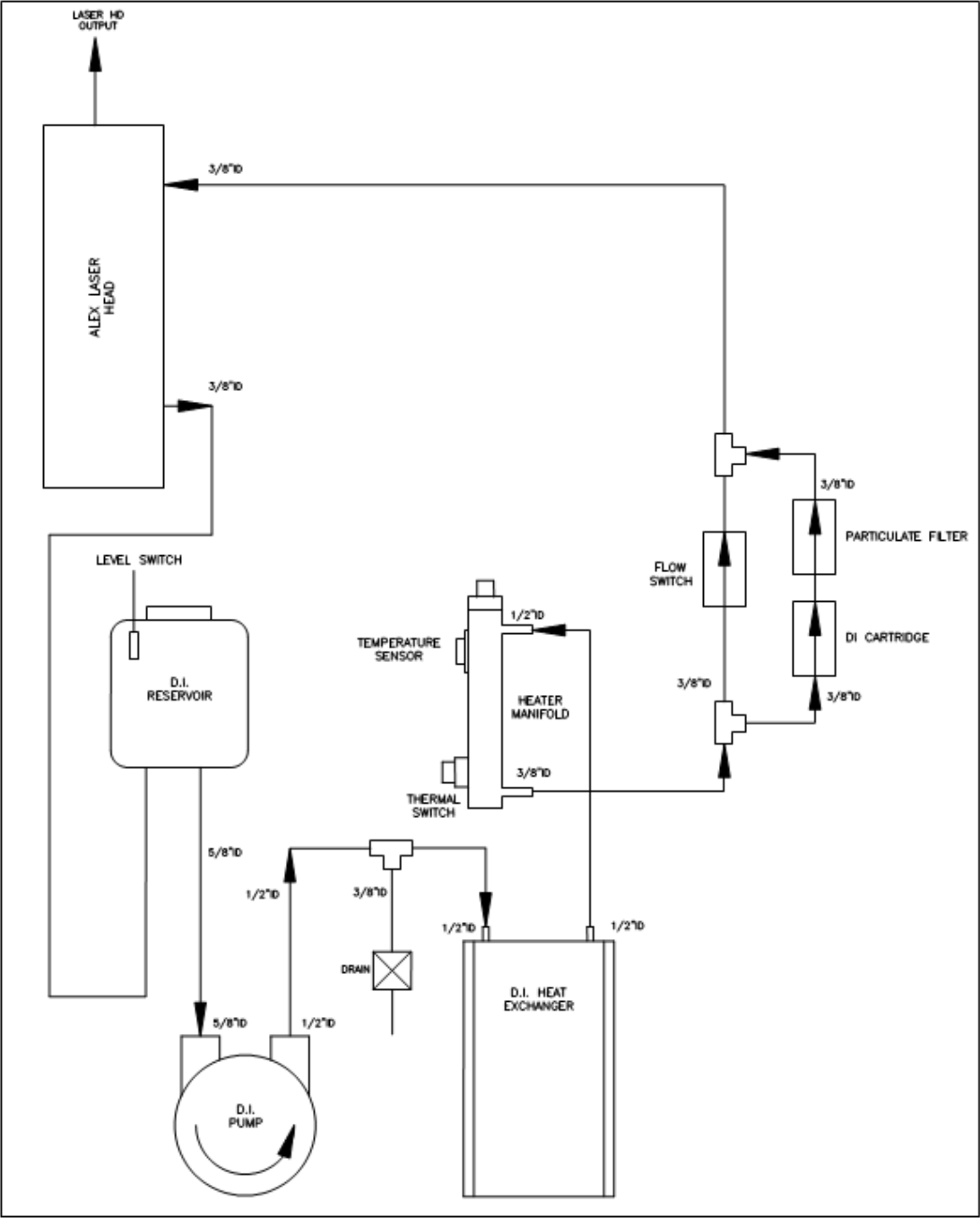
El GENTLELASE PRO contiene un sistema de agua desionizada que regula la temperatura de las varillas de Alejandrita a 65°C (149°F). La capacidad total de agua de este sistema es de aproximadamente 1 galón (4 litros). Se usa una bomba centrífuga para hacer circular el agua desionizada en el sistema. La bomba está montada directamente debajo del depósito de agua. La presión de salida típica de la bomba generada es de 12 PSI (medida en la salida de la bomba) La salida de la bomba está conectada al intercambiador de calor DI. El intercambiador de calor se enfría con dos ventiladores de 24 VCC controlados por el firmware en la PCB de E / S de la CPU. Los ventiladores están montados en el intercambiador de calor y levantan el aire desde el lateral del compartimento de fluido láser. El aire de escape sale del compartimiento de fluido por la parte posterior del chasis del láser.

La salida del intercambiador de calor está conectada al colector del calentador. El colector del calentador contiene un solo calentador de 2000 vatios, el sensor de

temperatura DI y un interruptor térmico de sobre temperatura. El sensor de temperatura se basa en un termistor que tiene una resistencia que varía con la temperatura. Esta señal se usa junto con circuitos en la PCB de E / S de la CPU para permitir que el firmware controle la temperatura del agua.

La válvula de drenaje se encuentra después de la bomba y se opera manualmente para eliminar el agua del sistema. Está ubicado en el punto más bajo en el sistema de fluido DI.

El agua sale del colector del calentador y fluye hacia la cabeza del láser en el chasis superior. La conexión del tubo entre el colector del calentador y la cabeza del láser tiene varios componentes. La primera es una ruta paralela, esta ruta paralela consiste en un lado en un interruptor de flujo y en el otro lado un cartucho DI / conjunto de filtro de partículas que luego se recombina a la entrada del cabezal láser. La mayor parte del agua viaja a través del lado del interruptor de flujo. Aproximadamente el 5% del flujo es a través del cartucho DI / lado del filtro de partículas. El cartucho DI contiene una sección de desionización para mantener la pureza del agua (alta resistividad) y el filtro de partículas mantiene el agua libre de partículas de 1.2um o más grandes. El cartucho de DI / filtro de partículas debe cambiarse al menos una vez al año si las pastillas en el cartucho de DI cambian de color de un color púrpura oscuro a marrón claro. Todo el circuito se representa con la figura 2-25



Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-25: Diagrama del Sistema de fluido.

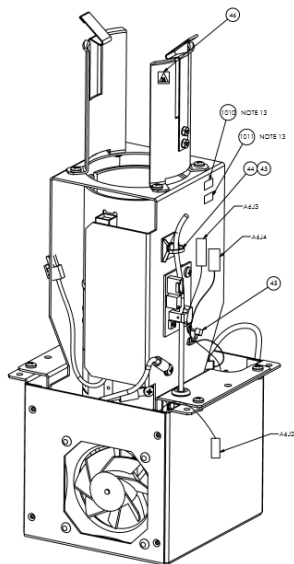
2.3.1.2.2. Módulo DCD (Dynamic Cooling Device).

El sistema DCD está ubicado en el chasis superior del marco. El acceso al contenedor DCD se encuentra debajo de la cubierta DCD(véase en la figura 2-26). El conector criogénico y la interfaz eléctrica se encuentran en el panel frontal del sistema

láser. El funcionamiento de algunas de las funciones DCD como detección de burbuja y circuitos de presión DCD se cubre en detalle en la sección PCB de E / S de la CPU.

El cartucho DCD es calentado por dos resistencias calefactoras de 100 vatios en serie a una tensión de red 220 VCA. La retroalimentación en el circuito de control es la presión del criógeno. El firmware en la PCB de E / S de la CPU monitorea la presión sobre el cartucho como se describió anteriormente y regula el calentador para mantener una presión operativa específica. Una válvula de retención está en el camino para evitar el flujo inverso de criógeno. El tiempo típico de calentamiento es <10 minutos.

El firmware usa una rutina de control PID para la presión y el calentador DCD. El calentador se enciende siempre que la presión DCD esté por debajo de 120 PSI y no en modo de falla. Hay un ventilador que se enciende cuando la presión llega a 105 psi para ayudar a enfriar el colector DCD para evitar un gran sobre impulso. El calentador se apaga siempre que la presión del DCD sea de 120 PSI o más.



Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-26: Dibujo Técnico Sistema DCD.

2.3.1.3. Electrónica.

La sección de fluidos de divide en 3 secciones como bien lo mencionamos antes, contando el módulo de AC, HV y CPU I/O PCB.

2.3.1.3.1. Módulo Ac (Alternating Current).

El sistema de distribución de CA utiliza un contactor de 40 amperios de montaje en el chasis energizado por el interruptor de llave para controlar la alimentación de CA del sistema. Una vez que este contactor se energiza, se suministra energía al HVPS que a su vez proporciona 24VDC para alimentar a los otros PCB y el sistema se encenderá. El láser se puede apagar con el botón de apagado de emergencia o girando la llave de contacto a la posición de apagado.

Además de controlar el contactor principal, la placa de distribución de CA contiene varios relés de estado sólido que permiten que la placa de E / S de la CPU controle las cargas de CA en el sistema. Los relés de estado sólido son dispositivos de tipo tiristor ópticamente aislados y están protegidos individualmente con fusibles. El control del calentador DI de 2000 W, el calentador DCD y la bomba DI se realizan a través de relés de estado sólido.

2.3.1.3.2. Módulo Hv (High Voltage).

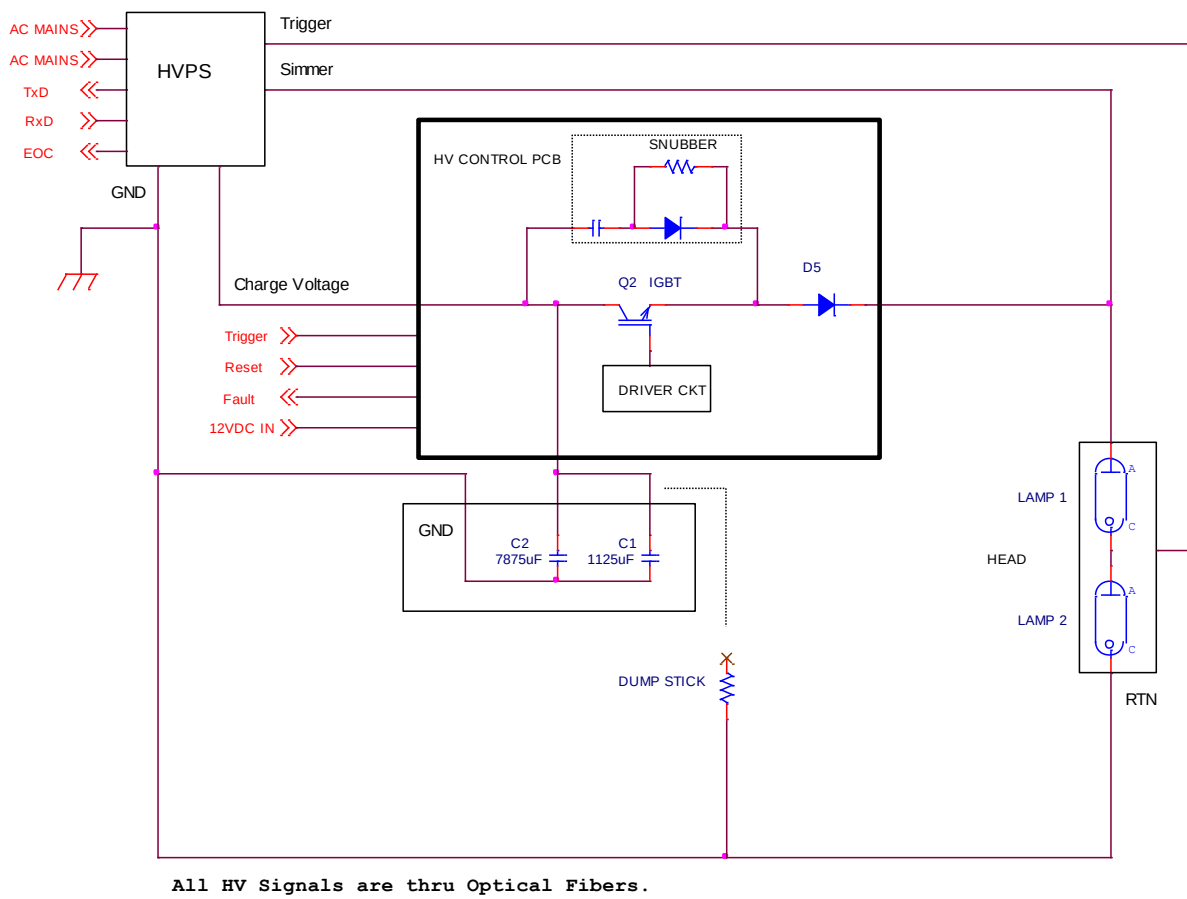
La fuente de alimentación de alto voltaje opera desde un voltaje de entrada de 185 a 254 Vca, 50 o 60 Hz y es capaz de entregar 4000 J / s de energía al sistema láser. En este nivel de potencia, el láser requerirá un servicio de 30 A y está clasificado nominalmente a 230 V, 24 A.

El HVPS (The high voltage power supply) incorpora un módulo a que mantiene la corriente en las lámparas de flash a aproximadamente 500ma de corriente llamada corriente Simmer o corriente de retención. En el módulo de alto Voltage existe la corriente Simmer A y B que alimentan a un cabezal de Yag o Alexandrita respectivamente. Cuando el láser se pone en estado Listo, la fuente de alimentación de alto voltaje aplicará 1500 V al ánodo de las lámparas de destello. A continuación, se aplica una señal de inicio a mantener la corriente de aproximadamente 10 kV negativos a la cavidad de la cabeza del láser para iniciar la corriente mantenida en las lámparas. El voltaje en las lámparas caerá a aproximadamente 200 V a medida que la corriente de mantenida lenta alcance 500ma disipando aproximadamente 100W de potencia en las lámparas.

El HVPS es capaz de cargar el condensador de almacenamiento de 9000 uF hasta un máximo de 1250V. La energía del pulso del láser está controlada por voltaje y el software establecerá la tensión de carga entre 400 y 1250 V (Alexandrita) y entre

600v y 2000v (Yag) dependiendo de la energía del pulso deseada y el ancho del pulso según la eficiencia de la cabeza del láser determinada durante la calibración del usuario. La energía se entrega a las lámparas de flash, que mantienen su corriente utilizando un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT). Cuando el IGBT (Q2) está encendido, la corriente fluirá en las lámparas de destello para producir un pulso de láser. La duración del pulso varía de un único pulso de 3 ms a múltiples pulsos secundarios con varios tiempos interpulsos dependiendo de la configuración del usuario. La corriente de la lámpara de destellos alcanza un pico de aproximadamente 1150 amperios cuando el voltaje se establece en 1250V. El circuito del módulo HV está representado por la figura 2-27.

HV MODULATOR SECTION

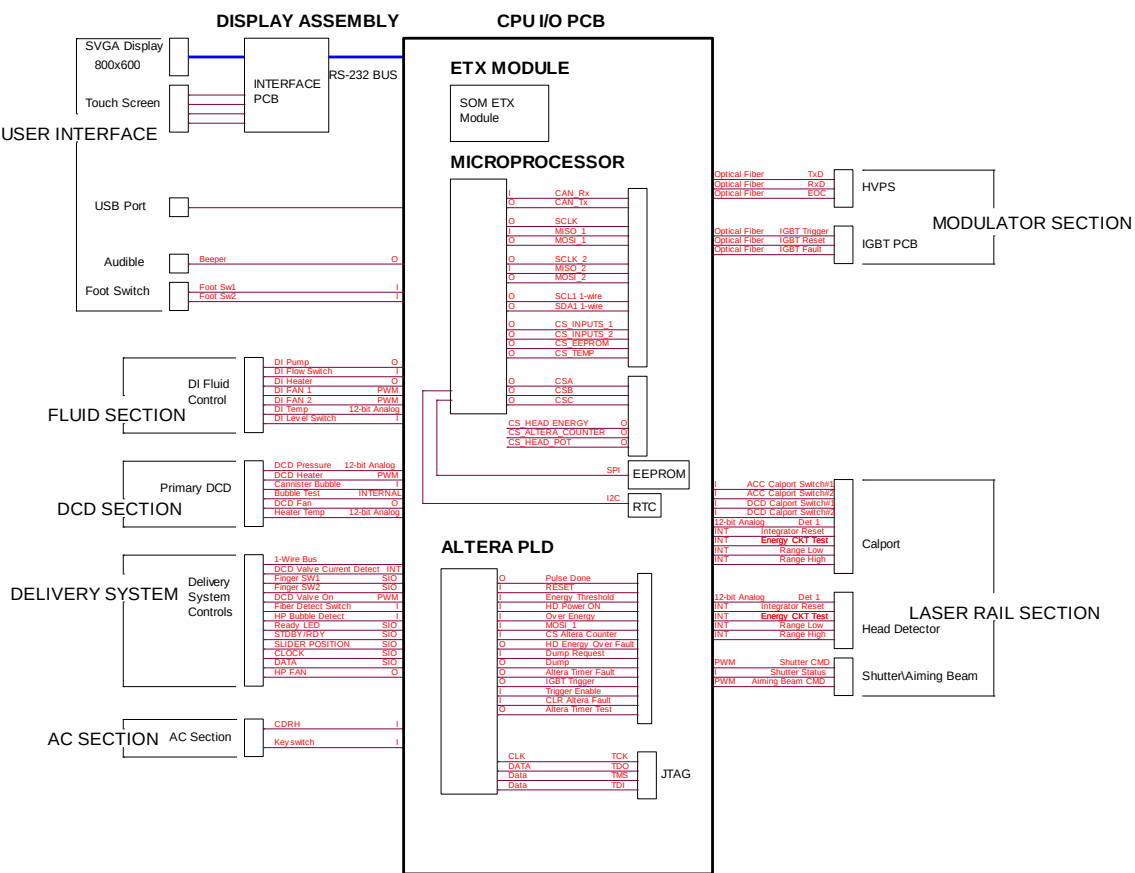


Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-27 : Diagrama Del Módulo de Alto Voltaje.

2.3.1.3.3. CPU I/O PCB.

La PCB de E / S de la CPU funciona como el cerebro del sistema láser y dirige todos los comandos para el funcionamiento correcto del láser, tal cual se ve en la figura 2-28. La placa de E / S de la CPU contiene un micro controlador de 16 bits que se utiliza para controlar la mayoría de las funciones láser. La E / S de la CPU también contiene una placa ETX basada en Intel Atom que opera Windows CE para proporcionar la interfaz gráfica de usuario (GUI) en una pantalla LCD a color de 10.4 ", operación de pantalla táctil y conectividad USB que se ve en la figura 2-29.



Fuente: Manual de servicio del equipo de Candela.

Figura 2-28: Placa madre del equipo.

La pantalla Lcd es donde el usuario puede ajustar el láser según el tono de piel, color del pelo, grosor de pelo, o para tratamientos de enfermedades, el usuario puede ajustar la cantidad de fluencia, la frecuencia de los pulsos, el ancho de pulso, la cantidad de criógeno que se aplica después del pulso y los intervalos de tiempo entre pulso criógeno.



Fuente: Fotografía tomada en terreno.

Figura 2-29: Panel del Equipo.

2.4.MANTENIMIENTO.

Un equipo GL Pro o Vbeam como cualquier equipo electrónico, se le debe realizar manteniones y chequeos de los módulos anteriormente mencionados. En Clínicas o Centros estéticos que se sobre exige el equipo se recomienda hacer un mantenimiento cada 3 meses, sin embargo existes Centros Estéticos y Spa, que el uso del equipo es menor y a dichos se recomienda una mantención con un periodo de tiempo cada 6 meses. La mayoría de las veces es necesario ingresar al modo mantenimiento o modo servicio, para verificar los parámetros del equipo.

El procedimiento para realizar un buen chequeo del equipo, consiste en realizar las siguientes acciones:

2.4.1. Chequeos y limpieza de ópticas externas e internas.

Se realiza una inspección visual de la óptica externa, se verifica que la fibra no tenga picaduras internas y que transmita de forma óptima la luz, verificando ambas puntas de ella. Los lentes ópticos en la punta de la fibra (Cap de fibra) y ventanillas del “cap” y “pieza de mano” también se verifican que no estén sucias y/o picadas. Luego de abrir todo el equipo se chequea toda la óptica del riel laser, compuestos por los lentes ópticos del receptáculo de la fibra, ventanilla del “Aiming beam”, lentes reflectores “Beam splitter”, el lado parcial de la barra de Alexandrita y/o YAG (salida del láser) y ventanilla protectora del “Calport”. Finalmente, se realiza limpieza de todos(as) las partes anteriormente nombradas con “papel de arroz” que no ralla los vidrios y deja la menos cantidad de pelusa posible. El papel se humedece con una gota de metanol y se utiliza una “pera de aire” para secar y eliminar restos de pelusas.

2.4.2. Alineación lentes de foco.

Básicamente se verifica que la alineación del láser atreves de una punta de fibra acondicionada para esta prueba. En el láser control en el “modo servicio” se busca un voltaje para el cual el cabezal arroje 2 joule (esto es para que la fibra no se queme.), y se pinta la punta de la herramienta para verificar donde está quemando el láser.

Si el láser quema justo en el centro de la punta de fibra, los lentes están perfectamente alineado (figura 2-30), de lo contrario, si se aprecia una media luna, el equipo requiere una alineación de lentes de foco (figura 2-31).



Fuente: Servicio Técnico.

Figura 2-30: Fibra de vidrio a contra luz, con el anillo de tinta.

Para esto el receptáculo de la fibra tiene 4 tornillos, 2 mueven el eje horizontal y 2 el eje vertical, los cuales se van girando según la posición que se encuentre la quemadura del láser en la pintura en la punta del láser; simplemente es ensayo y error, pintar la punta de la fibra con un plumón negro (ya que el negro absorbe la luz), posicionarla siempre de la misma manera la herramienta, disparar con 2j, verificar posición de la quemadura, mover los tornillos de los ejes según lo estime la situación, repetir hasta que quede el círculo perfecto en el centro de la fibra.



Fuente: Servicio Técnico.

Figura 2-31: Fibra con lentes desalineados

2.4.3. **Calibración de energía laser.**

El equipo cuenta con una pestaña de “calibración” en el menú “modo servicio”, en el cual se debe ingresar el número de serie del instrumento de medición “Ophir” y el número de serie del sensor de energía y potencia junto con la transmisión que quedara el equipo (Transmisión: es el porcentaje de energía que llega al calport con respecto a la energía que salió del cabezal.),

El equipo se pone en “ready” automáticamente para comenzar a hacer una comparación entre el voltaje que envía el equipo a las lámparas y la energía que mide el instrumentos, partiendo desde lo más mínimo de energía (0.1 joule aprox), aumentando disparo a disparo hasta llegar a una primer punto de medición del equipo con 20J, donde se introduce la pieza de mano en el calport dando un disparo dentro de el para guardar la relación de voltaje respecto a la energía. Luego el voltaje del equipo disminuye

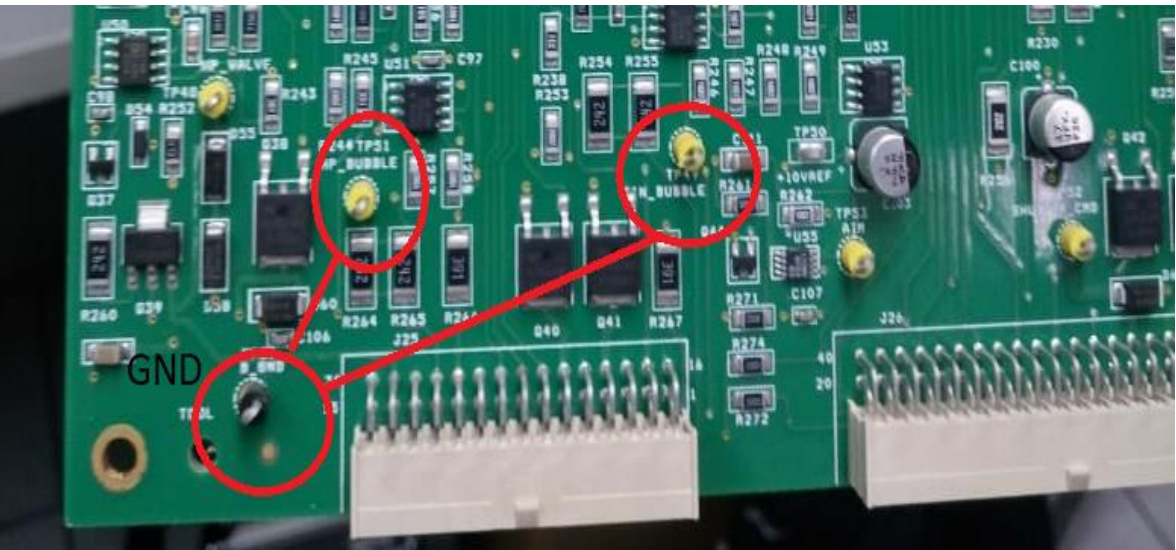
exponencialmente disparo a disparo hasta llegar a una energía de 3J, para luego introducir la pieza de mano en el calport dando un disparo dentro de el, para guardar la relación de voltaje respecto a la energía por segunda vez. Finalmente el voltaje del equipo aumenta exponencialmente disparo a disparo hasta llegar a una energía aproximadamente de 48J y por tercera vez y para finalizar la calibración se introduce la pieza de mano dentro del calport dando un disparo dentro de él.

Para chequear en qué condiciones quedo el equipo, se realiza la prueba de Eficiencia (Voltaje que requiere el equipo para alcanzar los 60 joule) la cual se hace con parámetros definidos, para Alexandrita se utiliza punta de 30j/cm²-15mm-2hz-3ms-sin criogeno y para Yag se utiliza 70J/Cm²-12mm-1Hz-3ms-sin criogeno; se realizan 30 disparos dentro del equipo para que haga un promedio de los disparo, y arroje un valor de Tx= Transmisión y Efic60j= Eficiencia.

2.4.4. **Calibración de sensores de burbujas.**

En la placa madre tenemos 2 test point 51 (sensor en pieza de mano) y 49 (receptáculo del criogeno) que deben estar siempre a un voltaje 7,75V±0.25V los cuales se ven en la figura 2-32.

De no ser así, se debe ajustar el voltaje con los potenciómetros que se encuentran dentro de la pieza de mano y bajo el receptáculo del criogeno.



Fuente: Servicio Técnico.

Figura 2-32: Test Points.

2.4.5. Calibración de temperatura de agua.

Atraves del menú “modo servicio”, en la pestaña “toggle”, se realiza la calibración de la temperatura del agua, la cual debe estar aproximadamente a 20 a 25 °C sin que el equipo este trabajando. Esta medición se hace manualmente con un termómetro digital incluido en el “Multitester” conectada a una termocupla puesta en el reservorio de agua destilada, para luego ingresar en la sección DI del sistema, la temperatura que indica el instrumento.

2.4.6. Calibración presión del criogeno.

Atraves del menú “modo servicio”, en la pestaña “toggle”, se realiza la calibración de la presión de criogeno , la cual debe estar aproximadamente a 120 PSI después de que el equipo caliente la botella de criogeno. Esta medición se hace manualmente con un Manómetro Análogo que se aprecia en la figura 2-33. Este es conectado a la salida del criogeno en el frontis del equipo, donde va conectada la pieza de mano, para luego ingresar en la sección DCD Presión del sistema, lo que indica el instrumento.



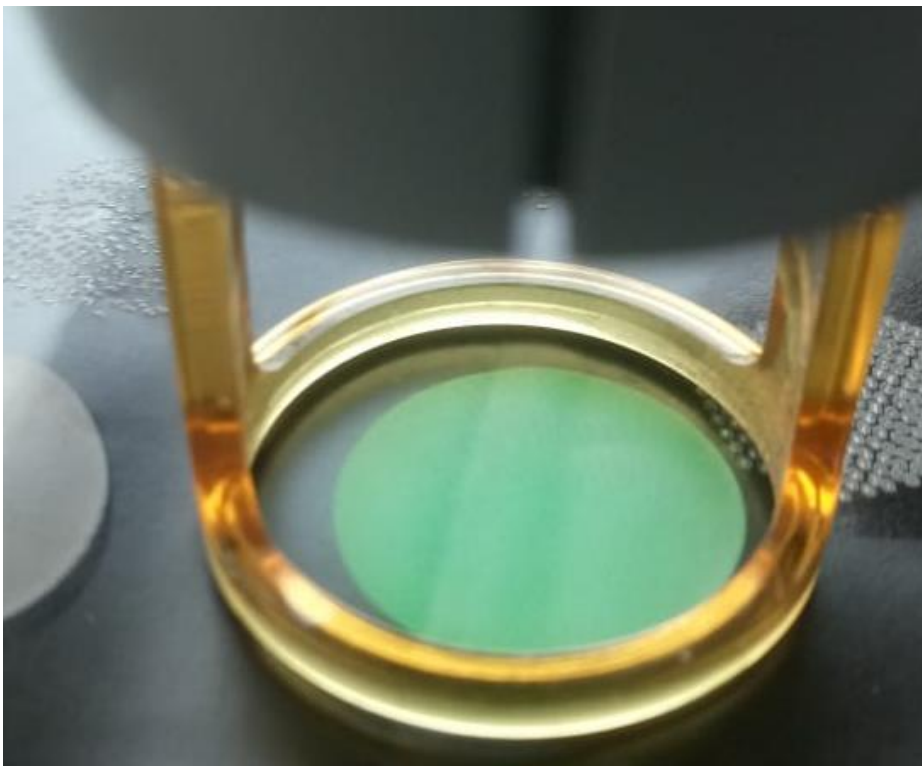
Fuente: Servicio Técnico.

Figura 2-33: Manómetro.

2.4.7. Centrado de la salida del criogeno.

Esta verificación se realiza con un papel térmico, que reacciona cambiando de color al contacto con las temperaturas frías. Se posiciona la pieza de mano de manera vertical con un distanciador de 18mm, y se realizan disparos de criogeno con 20, 30 y 40 mseg..

Se chequea visualmente que el criogeno no sobrepase los bordes del separador, que tenga una salida uniforme y circular, tal cual se muestra en la figura 2-34.



Fuente: Servicio Técnico.

Figura 2-34: Centrado de criogeno y laser.

2.4.8. Limpieza de pieza de mano y sensores ópticos.

Uno de los últimos procesos en hacerse, es chequear la pieza de mano, al momento de abrirse se chequean funcionamiento de la válvula de criogeno, estado de cables, conexiones de tierra, funcionamiento de botones. Además se realiza limpieza con papel de arroz y metanol a los sensores ópticos que detectan la posición de la fibra y

el sensor óptico que detecta la posición del seguro de la fibra. Además se limpian carcazas y tubo sostenedor de la fibra (figura 2-35).



Fuente: Servicio Técnico.

Figura 2-35: Pieza de mano (interior).

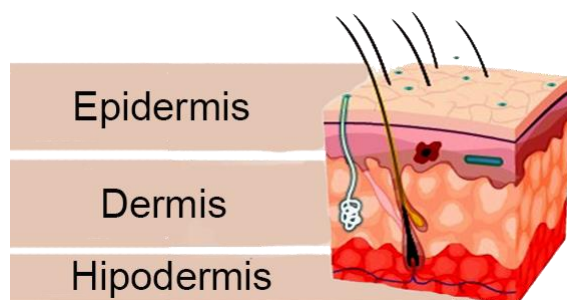
2.4.9. Limpieza general del equipo y chequeo de partes.

En primera instancia, al momento de abrir el equipo, se realiza una inspección visual de los módulos del equipo, que no haya fugas de agua, cables bien conectados, cables en buen estado, chequeo de ópticas, etc.

Al terminar una mantención se realiza una limpieza del equipo por dentro, con un “soplador de aire” y brocha para la eliminación de polvo, tierra o cualquier tipo de suciedad que se encuentre en el equipo, se limpian tarjetas (Tarjeta madre, Tarjeta de descarga, Tarjeta de distribuidora ac.) y ventiladores de aire. El equipo cuenta con un filtro guarda polvos filtros de guarda polvos el cual se elimina el polvo con una aspiradora. Finalmente se limpia el cuerpo, pantalla y tapas laterales con algún producto que no genere daños en la superficie del dispositivo

2.5.LA DEPILACIÓN LASER.

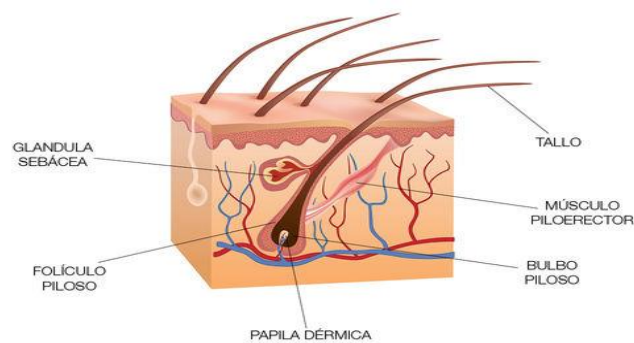
El pelo es una estructura queratinosa que se desarrolla como consecuencia de unas pequeñas células germinativas o células madres que las genera, el pelo es por tanto el resultado de un proceso celular. Estas células se encuentran en reposo dentro de la epidermis, en un momento determinado y por razones aún desconocidas se activan para el inicio de la formación del pelo. Es entonces cuando la epidermis se engrosa y las células madres comienzan a migrar hacia la dermis, una vez allí, las células madres comienzan el proceso de creación del pelo, iniciándose por la zona más profunda, para mayor comprensión ver figura 2-36.



Fuente: Costaderm.com.

Figura 2-36: Capas de la piel.

El bulbo está unido como un corchete a la papila dérmica, a través de la comunicación establecida entre el tejido epitelial del bulbo y el tejido conectivo de la papila, se comienza a intercambiar mensajes provocando que estas células inicien la multiplicación de los queratinocitos en la parte más baja del bulbo. El pelo es por lo tanto la consecuencia de una multiplicación celular llamada mitosis. La presión hacia arriba de estos queratinocitos es lo que obliga al tallo piloso a subir hacia la superficie (véase figura 2-37).

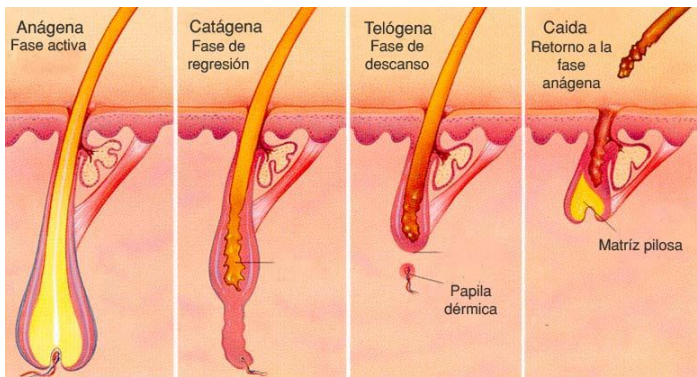


Fuente: Costaderm.com.

Figura 2-37: Partes del pelo en la piel.

El pelo tiene la tasa más alta de multiplicación celular del cuerpo humano, esto explica su increíble velocidad de crecimiento de casi 1 cm en pocos días, esta fase de crecimiento puede durar desde unos pocos meses hasta los 10 años, y se llama Anágena.

En un momento determinado se frena la producción de queratinocitos y el pelo entra en una fase llamada Catágena, que puede durar entre 1 a 3 semanas. El volumen del bulbo disminuye y se separa de la papila comenzando a ascender a la superficie de la epidermis, esta separación significa la muerte del pelo, a partir de ese punto el pelo se desprende con cualquier ligero movimiento, esa fase se llama Telógena, durante dicho periodo, la papila abandona las profundidades de la dermis y permanece durante meses en una fase latente o de reposo. Pasado cierto tiempo, o un estímulo aún desconocido, se reestablecerá la comunicación entre el bulbo y la papila para qu comience un nuevo ciclo del pelo (véase figura 2-38).



Fuente: Google imágenes.

Figura 2-38: Ciclo del pelo.

La depilación es el proceso donde el pelo es eliminado de la piel, tal como se acaba de explicar, las células germinativa son las culpables de la aparición y el crecimiento del pelo, por lo que si en la depilación estas células son destruidas, el pelo nunca más volverá a crecer, hablamos entonces de depilación permanente o definitiva, por el contrario si solo se elimina el pelo y las células permanecen inalteradas, el folículo piloso crecerá de nuevo, como consecuencia de que estas células pasado un tiempo, volverán a generar queratina y vello, estaríamos hablando de depilación temporal.

Unos casos de depilación temporal es la rasurada, donde lo único que se realiza es un corte de la parte superior del pelo, por lo que el resto permanece inalterado, y las células siguen vivas, pasadas unas horas el pelo vuelve a salir a la superficie. En el caso de la depilación con cera o pinzas el pelo es arrancado íntegramente, pero las células germinativas ni se alteran ni son afectadas, por lo que siguen produciendo queratina, después de unos días el pelo es visible de nuevo.

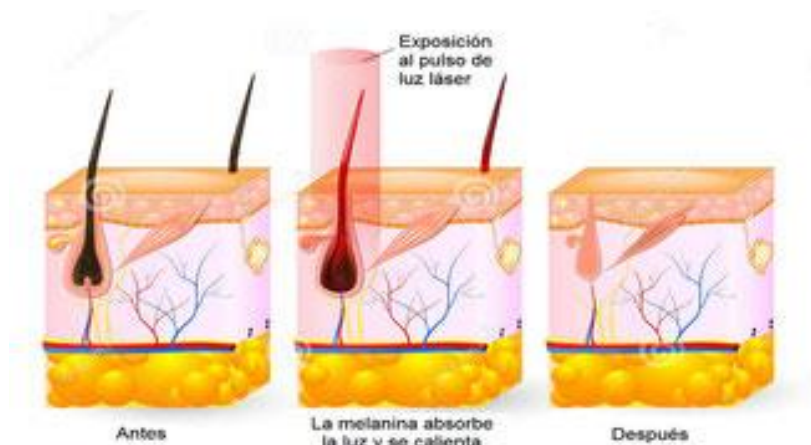
La depilación permanente solo será posible mediante la eliminación de las células madres, pero, ¿cómo conseguirlo?, la única manera científicamente probada hasta ahora, es a través del calentamiento del pelo, que actúa de conductor térmico por encima de los 60 grados, temperatura que hace que se degeneren las células germinativas que están en contacto con la base del pelo.

La cuestión radica en ¿cómo calentar el pelo?, ¿durante cuánto tiempo? y ¿a qué temperatura? ¿Cómo calentar el pelo?, El pelo se puede calentar gracias a una sustancia propia llamada melanina, un pigmento que hace en función de su mayor o menor cantidad que el pelo sea más o menos oscuro, bien la melanina además de dar el color al pelo, se caracteriza por que es capaz absorber cierto tipo de luz y transformarla en calor, si la melanina se calienta, el pelo se calienta, este pigmento no aumenta su temperatura con cualquier luz, solo con luz roja, proveniente de un láser de diodo o bien de Yag o Alexandrita.

Es importante distinguir entre luces pulsadas y láseres, las luces pulsadas son de diferentes colores y todos juntos, en este caso solo absorbería la parte roja, por lo que el pelo se calentaría muy poco. Los láseres por el contrario, emiten una única longitud de onda, el láser de Alex o Yag genera la luz infrarroja y por ello la melanina absorbe toda la luz y el pelo se calienta correctamente.

Ahora que sabemos cómo se puede calentar el pelo, es esencial determinar que temperatura tiene que alcanzar y durante cuánto tiempo. El folículo piloso tiene que ser calentado como mínimo a 60 grado y conseguirlo en un tiempo inferior a 30ms, de esta

manera el pelo y las células se destruyen sin que el tejido que lo rodea se vea afectado, esta es la famosa teoría de la fototermólisis selectiva (foto: luz, termo: calor, lisis: destrucción. Referencia a la figura 2-39). Si no se consigue que el pelo se caliente dentro de esos parámetros los efectos no son efectivos, por eso solo los equipos con potencias, y parámetros determinados son los que lo consiguen.



Fuente: Google imágenes.

Figura 2-39: Foto termólisis selectiva.

La energía necesaria para este proceso es muy alta y por ello, se precisa necesariamente de un sistema de frío que proteja la piel, por lo tanto y como resumen, para conseguir resultados definidos en depilación, se necesita una equipo de alta potencia que emita laser en el rango de los infrarrojos, con sistema de frío, que emita la energía suficiente para degenerar los folículos pilosos, con lo que el pelo después de unos días es expulsado de la piel y no vuelve a crecer nunca más.

Para la seguridad del paciente que se le aplica algún laser en la piel, este no debe haber ingerido algún medicamento fotosensible, no estar bronceado y en el caso de las mujeres no estar embarazada, ya que la piel es más sensible en los primeros 2 casos, y en el caso de estar embarazada, no está científicamente comprobado que el láser pueda dañar al bebe, pero por precaución no se le aplica. Además la depilación láser no se debe aplicar en pieles tatuadas, ya el equipo no está diseñado para borrarlos, y la tinta que esta inyectada en la Dermis al ser negra o de algún color es absorbida por la luz y quema considerablemente la zona donde se aplicó.

2.6.LESIONES VASCULARES

Las lesiones vasculares, varices o llamadas arañas vasculares (figura 2-40), principalmente en los miembros inferiores del cuerpo son una patología bastante común entre la población adulta. En este caso, son las mujeres quienes suelen presentar con mayor frecuencia este tipo de problemas.

Si bien, normalmente no suelen presentar un problema preocupante, aunque la mitad de los casos suelen disponer de algún tipo de insuficiencia venosa, el principal motivo por el cual realizar un tratamiento de eliminación de lesiones vasculares o varices mediante láser suele ser meramente estético.



Fuente: Archivos ATM.

Figura 2-40: Arañas Vasculares.

La fuente de luz láser emitida realiza una coagulación de la sangre que circula por las venas y a su vez las irritaciones de las paredes de dichas venas son colapsadas. Esto produce como resultado la atrofia de la pared vascular y la reabsorción de dicho vaso.

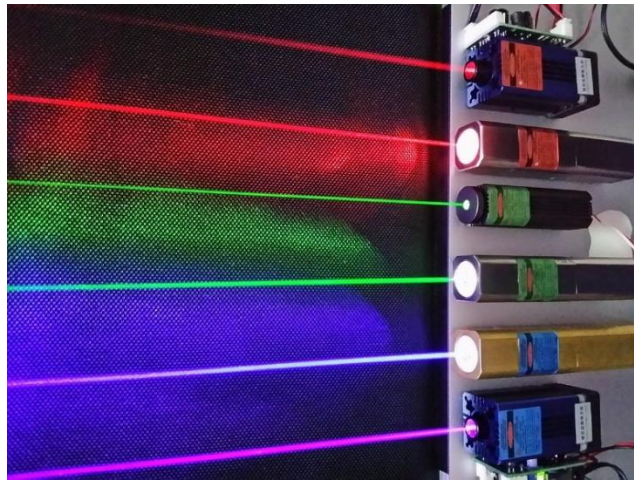
Esta técnica es conocida como termo coagulación o foto esclerosis, es la más cómoda, rápida, eficaz y segura de eliminar lesiones vasculares (manchas rojas) en cualquier zona del cuerpo o del rostro ya que permite corregir los vasos que provocan la lesión sin dañar los tejidos circundantes y sin necesidad de interrumpir la vida social y laboral del paciente.

La eliminación total de dicha lesión puede durar varios meses, como siempre, dependiendo del tamaño y alcance de la lesión vascular. También el número de vasos sanguíneos tratados influye en dicho tiempo de eliminación.

2.7. ¿POR QUÉ VARIA LA LONGITUD DE ONDA EN LOS EQUIPOS?

Como se presentó, hay muchas maneras de crear este haz de luz, pero, ¿Por qué varia la longitud de onda en los Equipos? ¿Para qué se utilizan diferentes medios laser?

Cada equipo viene con determinada longitud de onda, ya que el medio laser al ser excitado de cierta manera genera una determina Longitud de onda. La razón para variar el medio laser, es que cada laser, según el material con el que está construido genera una onda diferente que se absorbe de maneras diferentes en el cuerpo, la Alexandrita que genera un láser rojo, se absorbe en la melanina de los vellos, el co2 es absorbido por el agua que está en el cuerpo, para hacer posible la ablación de un órgano o corte de la piel, por dar un par de ejemplos, el láser del equipo Vbeam en cambio, es absorbido por al oxihemoglobina. En la figura 2-41 se aprecia diferentes tipos de laser para que se tenga una idea más correcta de lo que es la longitud de onda.



Fuente: GlobalSpec.

Figura 2-41: Distintas Longitudes de onda.

CAPÍTULO 3 : EVALUACION CUALITATIVA.

3. EVALUACIÓN PERSONAL.

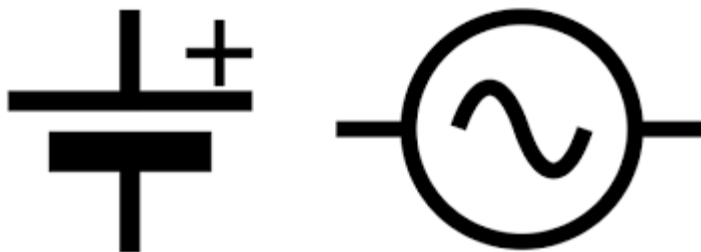
En este capítulo daremos a conocer todas las habilidades y conocimientos que fueron adquiridos durante todo el periodo en la Universidad Federico Santa María, y además las habilidades que se fueron adquiriendo en el mismo proceso de pasantía en la empresa Alta Tecnología Médica.

3.1.CONOCIMIENTOS UTILIZADOS Y QUE LA CARRERA ENTREGÓ.

Los conocimientos aplicados en la pasantía profesional fueron diversos, incluso algunos de estos, tienen escasa relación con el área electrónica, pero en cuanto a los conocimientos que la Carrera entregó (reconociendo la importancia de cada asignatura), los más utilizados serán descritos a continuación.

3.1.1. Circuitos de corriente continua y corriente alterna.

Estas 2 asignaturas bien sabemos son la base de toda la electrónica, con ellos ya podemos comprender lo que es un voltaje, una corriente, resistencia y potencia, además de comprender los circuitos básicos con resistencias, bobinas o capacitores, nos ayudó también a manipular los instrumentos de medición como un tester o un osciloscopio. Cuando todo lo que alguna vez pareció extraño o desconocido, como lo que vemos en la figura 3-1, ahora es algo tan conocido y bien inculcado en nuestro vocabulario de electrónico gracias a Circuitos 1 y 2.

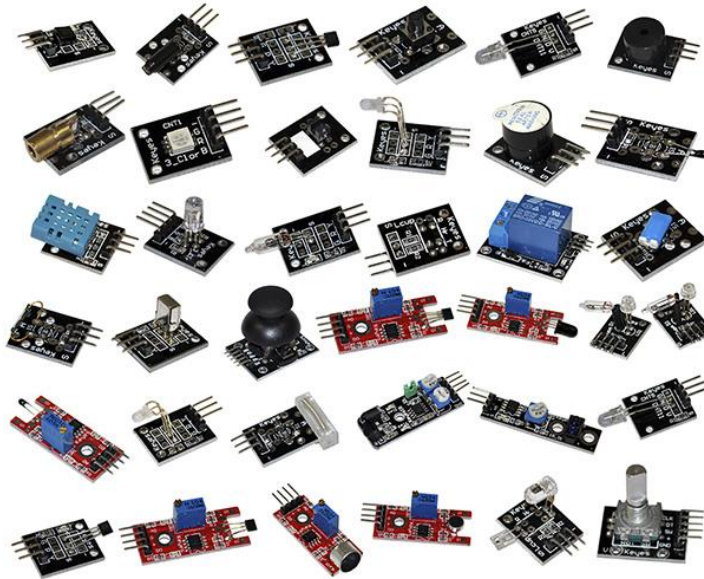


Fuente: Google imágenes.

Figura 3-1: Corriente Continua y Alterna.

3.1.2. Sensores, electrónica lineal y no lineal.

Gracias a las asignaturas de Sensores y Transductores Industriales, Electrónica Lineal y No Lineal, ayudaron bastante en la pasantía ya que en estas asignaturas se da mucho énfasis al análisis de circuitos y esto facilita la comprensión del completo funcionamiento de los circuitos vistos en equipos durante la pasantía y así podemos reconocer fácilmente lo que vemos en la figura 3-2.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-2: Sensores.

3.1.3. Inglés e inglés de especialidad.

Los contenidos vistos en las asignaturas de Inglés e Inglés de Especialidad, tales como traducción de textos, las palabras de vocabulario y la conjugación de verbos en diferentes tiempos, son de una gran ayuda al momento de leer el manual de uso de un equipo o instrumento, ya que la mayoría de estos se encuentran en inglés.

3.1.4. Tecnologías de la información.

La asignatura de tecnologías de la información se torna bastante importante al momento de realizar un procedimiento, ya que estos se escriben en el programa Word y tienen un formato determinado por la empresa y el cual debe conservarse. También esta asignatura se torna bastante necesaria al momento de realizar planillas de Excel.

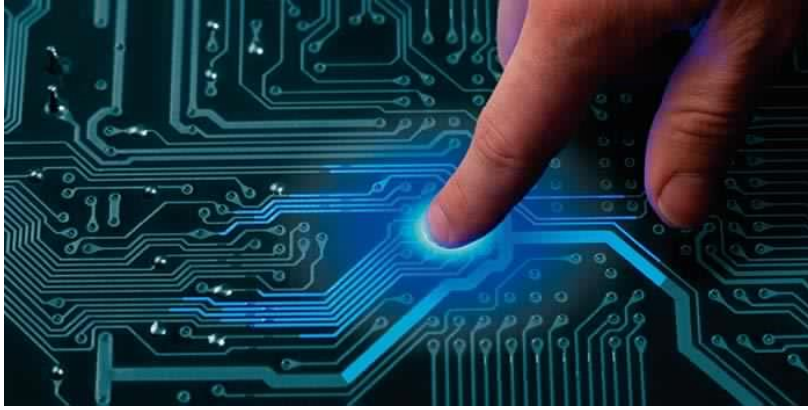
3.2.RESOLUCIÓN DE LA CARRERA.

Aunque existan algunas asignaturas que no fueron mencionadas en esta sección del capítulo no quiere decir que sean menos importantes, ya que todas tienen su aporte en el desarrollo de la pasantía, obviamente unas más que otras y por eso fueron mencionadas en esa sección del capítulo.

A pesar que no todos los ramos estén muy presentes en la pasantía como los nombrado anteriormente, cada ramo aporta su grano de arena a la formación del técnico, ya sea de desarrollando la capacidad de pensar como matemáticas y física, o como las capacidades de desarrollo como persona que nos ofrece empleo, ética o administración de empresas.

Las habilidades que nos entregan los profesores o más bien que forjan en nosotros, el poder razonar, pensar, evaluar o teorizar donde están las fallas o simplemente buscar información en las hojas de datos o datasheet de los componentes, en el caso de la empresa, buscar ayudas en un manual de servicio para resolver problemas es muy efectivo a la hora de hallar la falla en un equipo.

Es raro cuando le dicen algo en la empresa, que los profesores muchas veces nos dijeron o nos insistieron de que sería así, pero uno como alumno talvez inmaduro hiso caso omiso o lo ignoro, pero al momento de vivirlo uno recuerda con afecto a los profesores de la diferentes áreas o asignaturas que nos advirtieron muchas veces, hablándonos desde la experiencia.



Fuente: Pagina Web Universidad Santa María.

Figura 3-3: La Electrónica y el estudiante.

3.3. ESTUDIOS ADQUIRIDOS DE FORMA PERSONAL.

Durante la pasantía en el ámbito médico, un área alejada y cercana a la vez con la electrónica, el estudio o investigación sobre la medicina es algo constante, sobre enfermedades o tratamientos, nombres o partes del cuerpo humano que uno debe manejar, todo lo nombrado anteriormente y mas no aparece ni una solo vez en un libro de electrónica, por ende todos los días se aprenden muchas cosas que uno ignoraba como electrónico, además de aprender sobre la física laser, química y como último aprender a relacionarse con enfermeras y doctores, que por cierto no aparece en ningún libro.

Próximamente, están programadas 3 capacitaciones para el alumno en pasantía, constando de una capacitación por la empresa internacional candela, la cual vemos su logotipo en la figura 3-4, y otras 2 por parte de atm que serán sobre atención al cliente y perfeccionamiento de habilidades blandas

Candela, líder en equipamiento láser n el mercado internacional, viene a Chile con representantes de su institución en el periodo de marzo y abril de 2018, a realizar capacitaciones en toda su gama de equipos dermatológicos, al personal de atm, ya sea para las áreas comerciales, ventas, y logística, pero, donde están contemplado principalmente los profesionales de servicio técnico, para aprender nuevas tecnologías, reforzamiento de mantenciones o reparaciones, se desconoce si vendrán con alguna

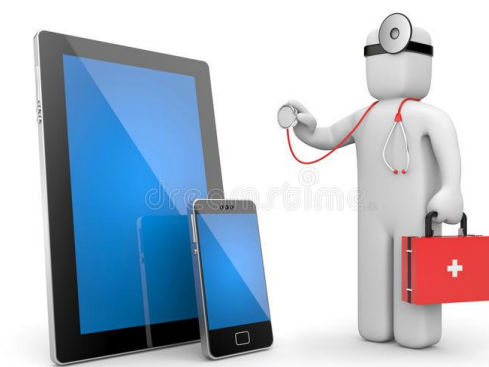
información o equipos nuevos, lo que sería lo óptimo para una capacitación de este nivel.



Fuente: Pagina Web Candela.

Figura 3-4: Logo empresa Syneron Candela.

Por último, se espera una capacitación por parte de atm, que trata sobre el reforzamiento de las habilidades blandas. Esto ayuda bastante, ya que la constante comunicación con enfermeras, médicos, doctores y tecnólogos, es bastante complicado para un técnico, que siempre solo se le enseñó la parte electrónica de las cosas, entablar una conversación seria o acorde con lo que representa un médico, esto se representa en la figura 3-5, tratar a cualquier persona de mayor grado como un profesional en condiciones críticas, la comunicación con él, y la resolución de problemas bajo presión. Igual se hecho un esfuerzo por parte del alumno de aprender lo más posible de una correcta comunicación con un cliente del ámbito medio, aprendiendo del personal con más experiencia y leyendo en algunas partes de internet



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-5: Relación entre doctores y electrónica.

3.4.DESTREZAS Y HABILIDADES QUE LA CARRERA ENTREGÓ.

Durante la formación como Técnico Universitario en Electrónica la Carrera entregó al alumno distintas destrezas que pueden ser aplicables en la pasantía.

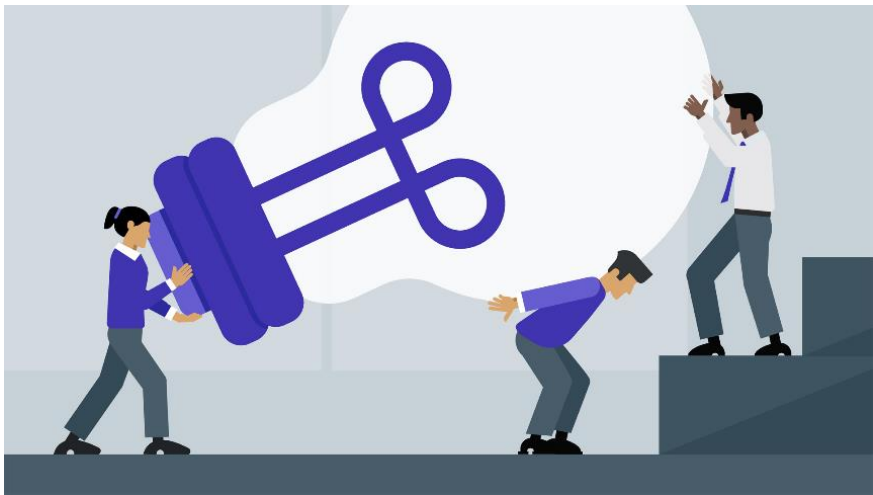
Destrezas como el trabajo en equipo, el apoyo a los demás, la capacidad de analizar y resolver un problema y por último el aprender a aprender.

A continuación serán descritas las situaciones en que estas destrezas se hacen presentes durante la pasantía.

3.4.1. Trabajo en equipo.

El trabajo en equipo es una destreza que es esencial a la hora de desempeñar un trabajo, y en la formación como Técnico Universitario en Electrónica la importancia de esta destreza queda evidenciada desde el primer año en el laboratorio de la asignatura de Circuitos de Corriente Continua en el momento en que se deben realizar los trabajos, cuando uno de los dos alumnos proviene de un colegio técnico y el otro de un colegio científico-humanista, es ahí donde ambos se ayudan y queda en evidencia el primer contacto con el trabajo en equipo. También en los diferentes trabajos grupales realizados en la Carrera queda en evidencia el trabajo en equipo, un ejemplo de esto es el proyecto que se debe realizar en la asignatura de Control de Procesos.

En la pasantía el trabajo en equipo ayuda a poder concretar objetivos con mayor rapidez en comparación a cuando se trabaja en solitario, tal como se ve en la figura 3-6. En el momento de solucionar un problema el trabajo en equipo también es de gran ayuda, por lo que fomentar el trabajo en equipo parece una buena idea.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-6: Trabajo en equipo.

3.4.2. Apoyar a los demás.

Hay veces en las que apoyar o ayudar al otro es esencial en el momento de estar realizando una actividad, esto fortalece las relaciones sociales con las otras personas y por ende el trabajo en equipo. Se debe tener presente que si estamos trabajando con más personas ayudar en otras actividades también puede servir para concretar objetivos.

Durante la etapa de estudiante el ayudar o apoyar a los demás es de gran importancia, ya que con esto se fomenta el trabajo en equipo y también, es posible tener buenas relaciones estudiantiles y un buen ambiente estudiantil, en el caso de la etapa laboral es igual llegar a alcanzar objetivos mutuos tal como se ve en la figura 3-7.



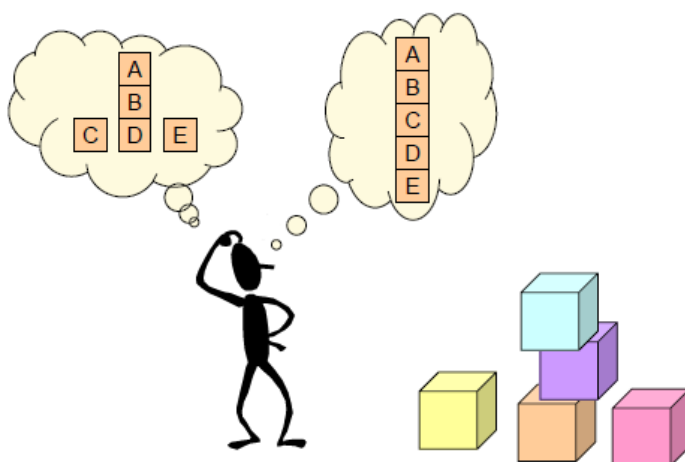
Fuente: Google imágenes.

Figura 3-7: Apoyar a los demás

3.4.3. Analizar y resolver problemas.

Hay veces en que los alumnos se cuestionan por qué existen algunas asignaturas o se preguntan “¿Para qué sirve todo esto?”, bueno al momento de que exista una situación problemática en que haya que buscar soluciones se puede encontrar la respuesta a estos cuestionamientos. En la Carrera se encargan de potenciar la capacidad de análisis del alumno con las asignaturas de Matemáticas, Electrónica Lineal y No Lineal, Comunicaciones Análogas, Digitales, entre otros.

En el entorno laboral se pueden generar situaciones en las cuales se deba aplicar la capacidad de análisis del alumno para así resolver en una forma adecuada los problemas que se vayan presentando, esta situación está representada por la figura 3-8 para mejor comprensión.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-8: Analizar y resolver.

3.4.4. El aprender a aprender.

Esta puede ser la destreza más importante entregada por la Carrera, durante la pasantía hay actividades que el alumno debe realizar y obviamente habrán aspectos que este desconozca, es aquí donde entra el aprender a aprender y una característica de esta destreza que es la facilidad con la que se puede comprender como realizar una tarea en la que hayan otros tipos de conocimientos involucrados.

También el aprender a aprender que se ve en la figura 3-9, es de vital importancia en el ámbito de la medicina, ya que la instrumentación puede ir cambiando con el paso del tiempo y es necesario aprender sobre las nuevas tecnologías.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-9: Aprender a aprender.

3.5.DESTREZAS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS EN LA EMPRESA.

Si bien, la Universidad entrega bastantes destrezas y conocimientos, hay algunos de estos que pueden ser adquiridos en la empresa durante la pasantía y tienen que ver con las llamadas “habilidades blandas”.

A continuación se describirá en que situaciones es posible adquirir algunas de estas habilidades, teniendo presente que estas son aplicadas la mayor parte de la pasantía.

3.5.1. Habilidades blandas.

Durante la pasantía el alumno se encuentra con diversas situaciones en las cuales debe relacionarse con personas de diferentes caracteres y diferentes cargos, por lo que a veces es muy importante saber qué cosas se pueden contestar o cómo reaccionar con respecto a algún comentario, esto también tiene mucha relación con el saber con quién se está tratando.

En la pasantía se realizaron calibraciones, mantenciones y verificaciones de Equipos, en las cuales el alumno debe relacionarse con personas que trabajan en el laboratorio y personas que trabajan en empresas externas, entonces es aquí donde se vuelven importantes las relaciones interpersonales para realizar el trabajo con éxito.

3.6.HERRAMIENTAS QUE DEBIERA ENTREGAR LA CARRERA.

La Carrera entrega una buena base al alumno pero aun así hay cosas que podrían mejorar, por ejemplo, las horas semanales asignadas a las asignaturas de Inglés e Inglés de Especialidad (representadas por la figura 3-10) son muy escasas en comparación a la importancia de estas ya que además de leer manuales de los instrumentos o equipos de la empresa, es posible que se deba realizar alguna capacitación con personal extranjero y estas sean en inglés.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-10: Ingles.

Otro punto importante es el estado físico, actividad formativa puede ser de gran ayuda para esto, pero aun así con tan solo ser una asignatura de primer año y con tan pocas horas a la semana no es posible crear un hábito deportivo en el alumno, en algunas pasantías es necesario tener un buen estado físico y posiblemente con esta asignatura se puede formar un hábito deportivo en los alumnos que no lo posean, podría tener más relevancia en la Carrera.

Se ha sido redundante en un tema, y es en las habilidades blandas, creo que debería estar como asignatura, donde nos enseñen a cómo tratar con clientes, personas fuera del área técnica, a relacionarnos con personal administrativos, médico o minero,

ya que ha sido una de las falencias que el alumno ha tenido que ha tenido que aprender por sí solo, además de que la empresa le hace unas pequeñas inducciones que lo guían a realizar algunas actividades.

El estudiar el área médica, fue una de las materias más difíciles, ya que nuestra carrera realmente muy poco o nulo lo que se ve del área, sin embargo, por el puesto dado por la empresa en el área dermatológica, tuve que aprender, partes de cuerpo, patologías enfermedades, lesiones y accidentes que se dan en la piel humana (véase figura 3-11), además de los tratamientos que se pueden efectuar para sanar mejorar así como arreglar estéticamente algunas zonas del cuerpo.



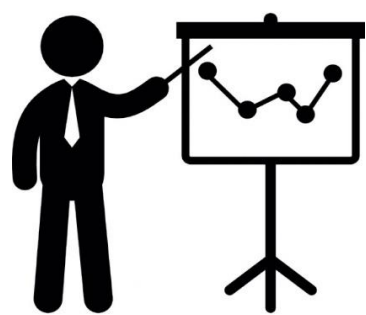
Fuente: Pagina web Candela.

Figura 3-11: Telangiectasia.

Aprender un poco más de física y química, para manejar el funcionamiento de los equipos, habla bien de un técnico, ya que se nota cuando un técnico que se capacita por las suyas o que busca todos los porqués de un equipo, es para llegar totalmente preparado ante cualquier eventualidad o para reparar, es un gran profesional.

Otra acotación son los ramos de Tecnología en información y Cultura y comunicación, estos ramos son fundamentales para la preparación del trabajo de título, es preferible tenerlos en el último año, o tener un poco de los durante toda la carrera, para que las cosas no se olviden. Podemos enseñar software que nos ayudara en la carrera como Proteus o repasar Ladder y lenguaje C, en el caso de tecnología de la

información, enseñarnos a tratar con las personas, exponer más y a trabajar siempre con el formato de título en los trabajos, tal como se ve en la figura 3-12.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3-12: Presentación.

CONCLUSIONES.

La pasantía realizada en el área Dermatológica de servicio técnico de la empresa Alta Tecnología Médica, fue provechosa para el alumno, ya que pudo generar nuevas capacidades de comunicación, con el entorno de la empresa e incluso personal externo a ella, aprovechando también los conocimientos electrónicos y médicos entregados por el personal de las diferentes áreas y departamentos, e incluso de clínicas y centros médicos externos.

Los conocimientos aprendidos sobre la física laser que abarcan la mayoría de los equipos vistos, nos ayuda a entender mejor el funcionamiento de dicha ciencia, ampliando exponencialmente nuestros conocimientos. Además la información médica que debemos manejar como técnicos es mucho más interesante de lo que aparenta, ya que el ámbito médico está muy alejado de lo que es una resistencia o un Voltaje, pero a la vez la electrónica y la medicina hacen una simbiosis directa.

Para finalizar, debo decir que el entrar a trabajar a una empresa con cierto prestigio, me ha hecho crecer un poco más como persona, además se nota un cambio rotundo desde que el alumno sale de la universidad como un joven inmaduro en algunas partes de su personalidad, a lo que es ahora luego de 3 meses. Aún queda mucho por recorrer y aprender, pero sin embargo me ha servido demasiado, porque la cantidad de información así como la de experiencia, es lo que me llevo a casa todos los días.

BIBLIOGRAFÍA.

Lutronic Corporation. Service Manual for New eCO2. Gyeonggi-do. Korea.

Candela. Gl PRO Theory of Operation. Revision 01. 02 de agosto de 2011. 36p.

Candela. VBEAM Theory of Operation, Revision A. 24p.

SYNERON CANDELA. Página equipo Vbeam. [En línea]< <https://syneron-candela.com/es/product/vbeam>>.

SYNERON CANDELA. Página equipo Gl Pro Series. [En línea]< <https://syneron-candela.com/es/product/gentle-pro-series>>.

LUTRONIC. Página Equipo eco2. [En línea]<<https://es.aesthetic.lutronic.com/es/productos/eco2/>>

LUTRONIC. Página Equipo SPECTRA. [En línea]<<https://es.aesthetic.lutronic.com/es/productos/spectra/>>.

ALTA TECNOLOGIA MÉDICA. Sitio Web de la empresa ATM. [En Línea]< <http://www.atm.cl/>>.

DESAYUNANDO CON FOTONES. Principios físicos del láser para todos los públicos. [En LINEA]<<https://desayunoconfotones.org/2014/10/16/principios-fisicos-del-laser-para-todos-los-publicos/comment-page-1/>>.

YOUTUBE. Moises Lopez Caierio. Física - Introducción al laser. [En línea]<https://www.youtube.com/watch?v=yJt84Ag9Mtg&list=LLkTXPacnI-Vs-cc3I-VL04Q&index=3&t=119s>> [Publicado 23 de junio del 2012].