ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACION

"Análisis de riesgos en operaciones de reparación de Pcb’s en el laboratorio electrónico de la CNT"

INFORME DE MATERIA DE GRADUACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD , ESPECIALIZACIÓN EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

PRESENTADA POR:

Ángel Rafael Cevallos Valdez

Erik Ryan Jarama Camones


INFLAMABLE

OBJETIVOS GENERALES

- Establecer un mecanismo de control para así identificar, clasificar, evaluar y controlar los riesgos que se encuentran dentro del sitio de trabajo.
- Elaborar procedimientos, proporcionando a la empresa una herramienta útil para la correcta práctica y seguridad del trabajador y el medio ambiente.

CONCEPTOS IMPORTANTES

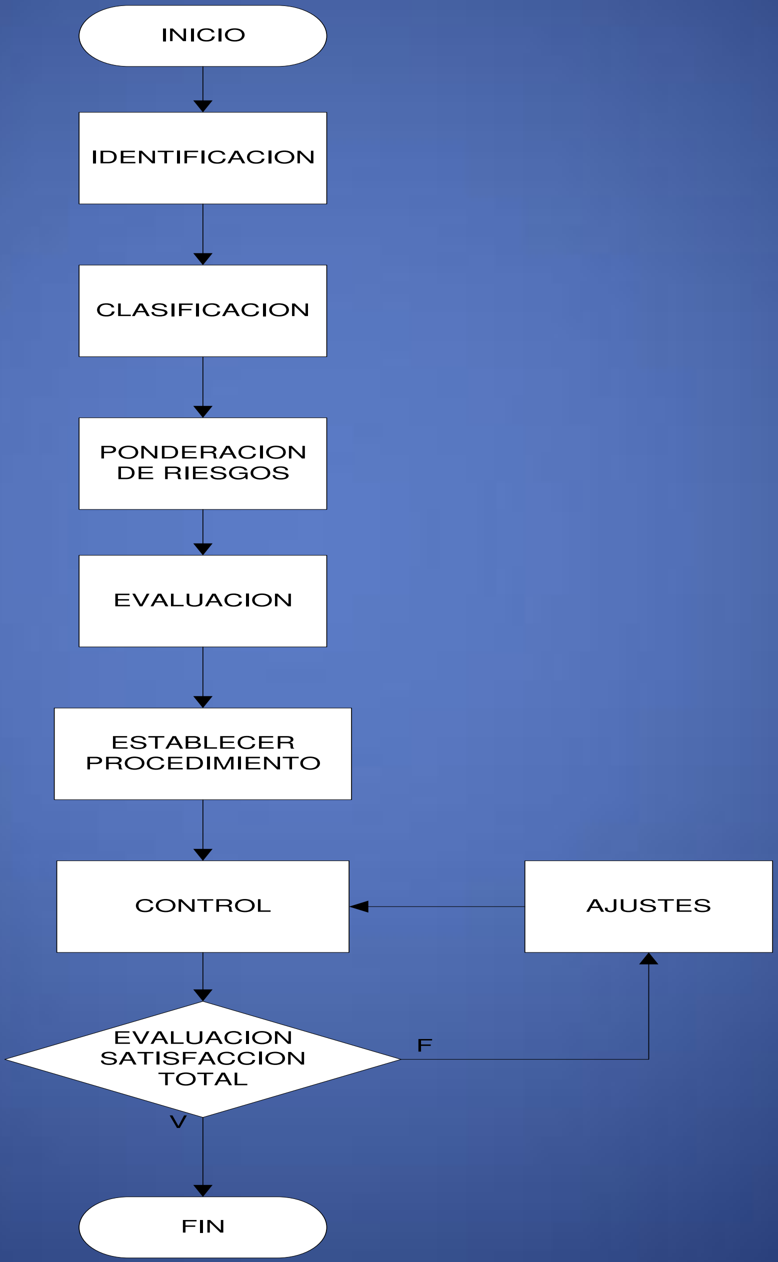
- TOXICOLOGIA LABORAL

  Identifica y cuantifica los riesgos encontrados en el Laboratorio Electrónico de la CNT para precisar los niveles admisibles de exposición y las pertinentes medidas de intervención. Con la finalidad de prevenir efectos indeseables sobre la salud de los trabajadores

RIESGOS

- El riesgo en el trabajo es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos.

DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO



INICIO

IDENTIFICACION

CLASIFICACION

PONDERACION DE RIESGOS

EVALUACION

ESTABLECER PROCEDIMIENTO

CONTROL

AJUSTES

EVALUACION SATISFACCION TOTAL

F

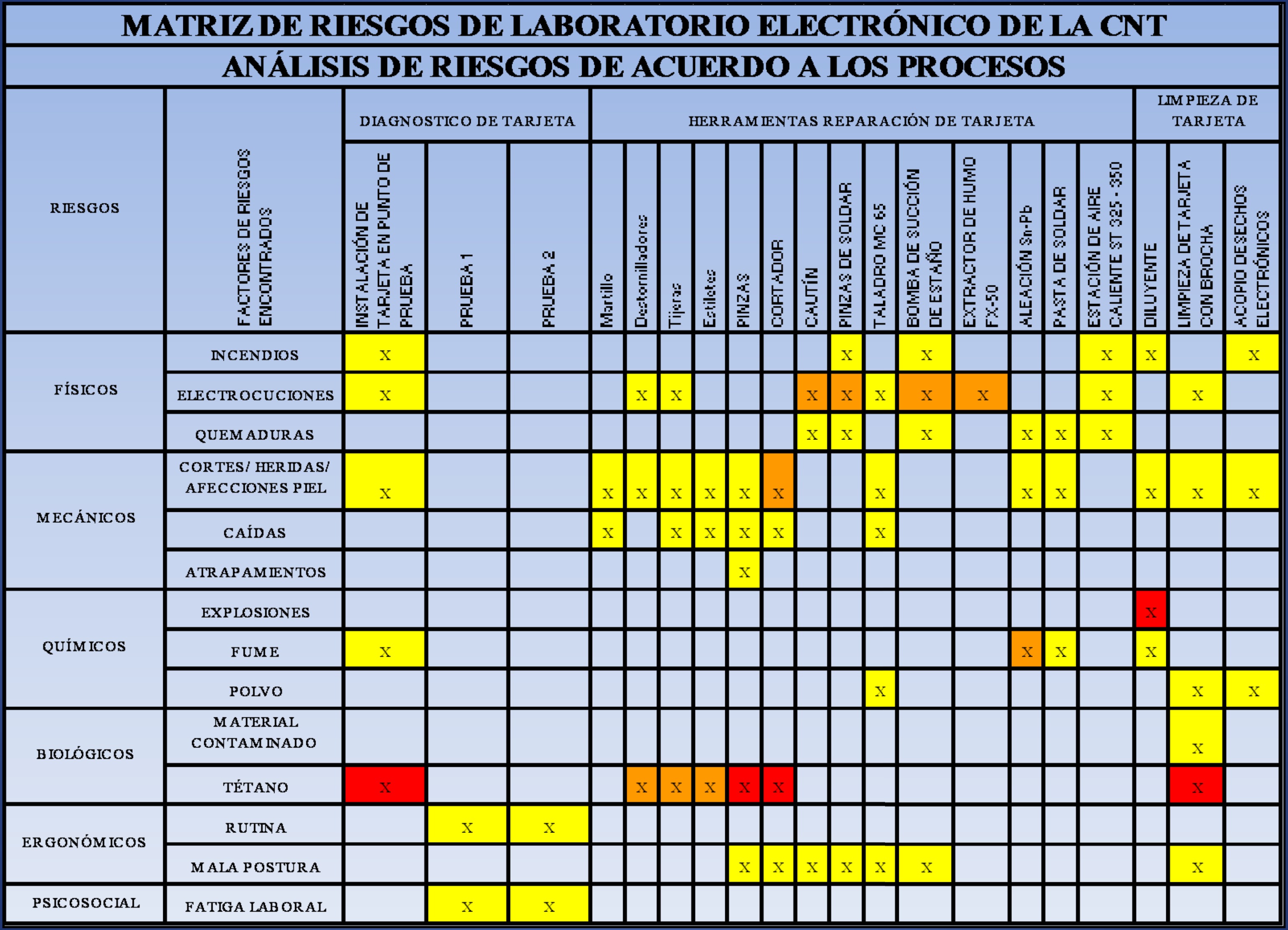
V

FIN

IDENTIFICACION DE RIESGOS

- En nuestro caso lo hicimos a través de una Matriz de Riesgos orientada al Laboratorio en mención
- Una matriz de riesgo es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades más importantes de una empresa.
- Para el desarrollo de la Matriz de riesgos aplicada al Laboratorio se consideraron los factores de riesgos tales como: Físicos, Químicos, Ergonómicos y Mecánicos

MATRIZ DE RIESGOS



MATRIZ DE RIESGOS DE LABORATORIO ELECTRÓNICO DE LA CNT

ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACUERDO A LOS PROCESOS

RIESGOS	FACTORES DE RIESGOS ENCONTRADOS	DIAGNOSTICO DE TARJETA			HERRAMIENTAS REPARACIÓN DE TARJETA														LIMPIEZA DE TARJETA		
		INSTALACIÓN DE TARJETA EN PUNTO DE PRUEBA	PRUEBA 1	PRUEBA 2	Martillo	Destornilladores	Tijeras	Estiletes	PINZAS	CORTADOR	CAUTÍN	PINZAS DE SOLDAR	TALADRO MC 65	BOMBA DE SUCCIÓN DE ESTAÑO	EXTRACTOR DE HUMO FX-50	ALEACIÓN Sn-Pb	PASTA DE SOLDAR	ESTACIÓN DE AIRE CALIENTE ST 325 - 350	DILUYENTE	LIMPIEZA DE TARJETA CON BROCHA	ACOPIO DESECHOS ELECTRÓNICOS
FÍSICOS	INCENDIOS	X										X		X				X	X		X
	ELECTROCUCIONES	X				X	X				X	X	X	X	X			X		X	
	QUEMADURAS										X	X		X		X	X	X			
MECÁNICOS	CORTES/ HERIDAS/ AFECCIONES PIEL	X			X	X	X	X	X	X			X			X	X		X	X	X
	CAÍDAS				X		X	X	X	X			X								
	ATRAPAMIENTOS								X												
QUÍMICOS	EXPLOSIONES																		X		
	FUME	X														X	X		X		
	POLVO												X							X	X
BIOLÓGICOS	MATERIAL CONTAMINADO																			X	
	TÉTANO	X				X	X	X	X	X										X	
ERGONÓMICOS	RUTINA		X	X																	
	MALA POSTURA								X	X	X	X	X	X						X	
PSICOSOCIAL	FATIGA LABORAL		X	X																	

CLASIFICACION DE RIESGOS

TIPOS DE RIESGOS

QUIMICOS

Humos Metálicos

Sn
y
Pb

Diluyente

Resina

FISICOS

ILUMINACION

SHOCKS
ELECTRICOS

QUEMADURAS

MECANICOS

CORTES Y HERIDAS

ERGONOMICOS

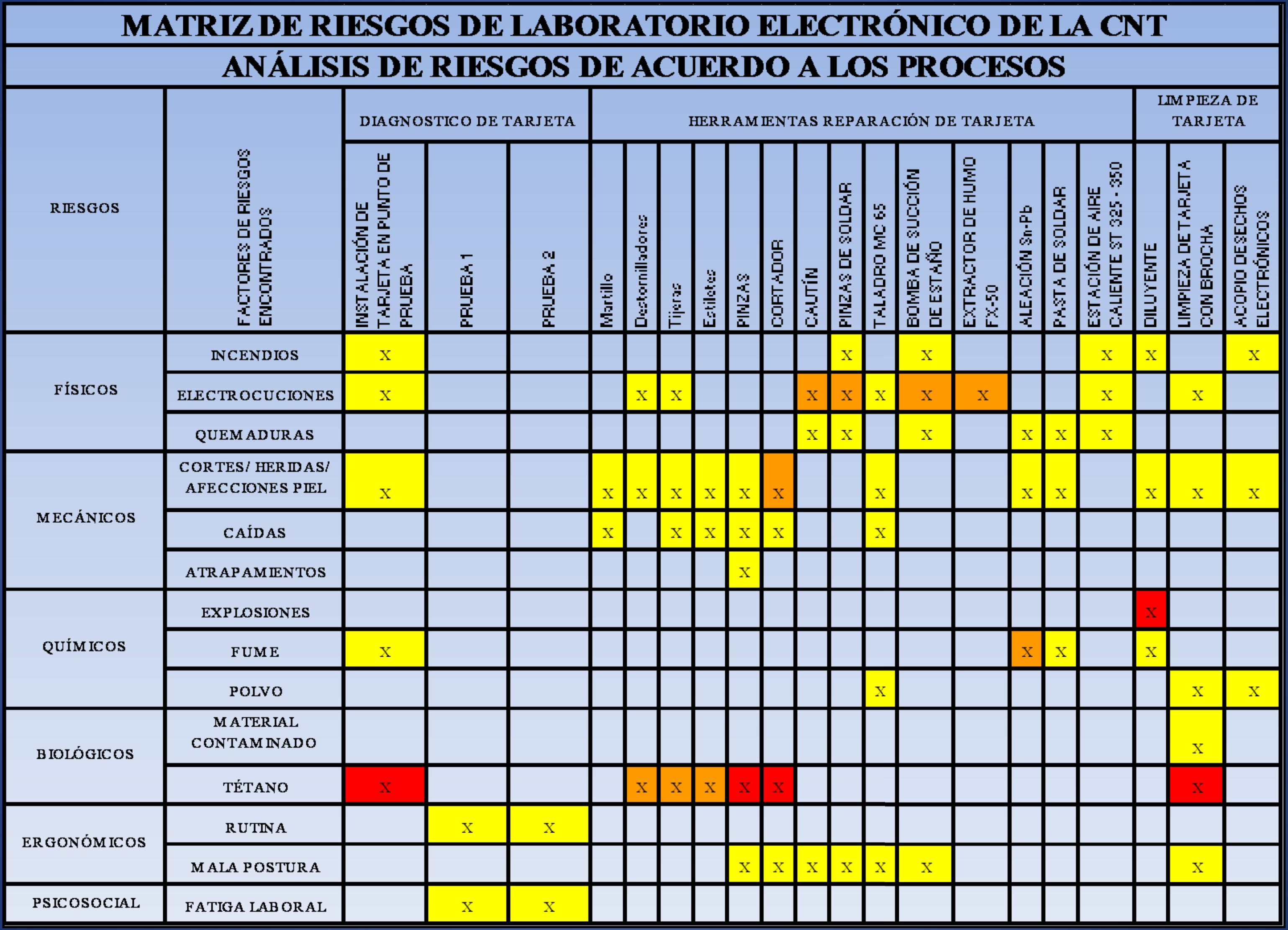
POSTURA DE TRABAJO

PONDERACION

METODOLOGÍA:

- Se utiliza la metodología de William T. Fine, del libro Mathematical Evaluations for Controlling Hazards, que es la que se emplea con mayor frecuencia para el levantamiento de los riesgos.
- En la ponderación se consideran los siguientes puntos:
  - Evaluación Riesgo Peligro
  - Tiempo de Exposición
  - Grado de Riesgo
  - Grado de Repercusión o Repercusión del Riesgo
  - Factor de Ponderación
  - Grado de Peligrosidad
    - Exposición
    - Probabilidad
    - Consecuencias

EVALUACION



MATRIZ DE RIESGOS DE LABORATORIO ELECTRÓNICO DE LA CNT

ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACUERDO A LOS PROCESOS

RIESGOS	FACTORES DE RIESGOS ENCONTRADOS	DIAGNOSTICO DE TARJETA			HERRAMIENTAS REPARACIÓN DE TARJETA														LIMPIEZA DE TARJETA		
		INSTALACIÓN DE TARJETA EN PUNTO DE PRUEBA	PRUEBA 1	PRUEBA 2	Martillo	Destornilladores	Tijeras	Estiletes	PINZAS	CORTADOR	CAUTÍN	PINZAS DE SOLDAR	TALADRO MC 65	BOMBA DE SUCCIÓN DE ESTAÑO	EXTRACTOR DE HUMO FX-50	ALEACIÓN Sn-Pb	PASTA DE SOLDAR	ESTACIÓN DE AIRE CALIENTE ST 325 - 350	DILUYENTE	LIMPIEZA DE TARJETA CON BROCHA	ACOPIO DESECHOS ELECTRÓNICOS
FÍSICOS	INCENDIOS	X										X		X				X	X		X
	ELECTROCUCIONES	X				X	X				X	X	X	X	X			X		X	
	QUEMADURAS										X	X		X		X	X	X			
MECÁNICOS	CORTES/ HERIDAS/ AFECCIONES PIEL	X			X	X	X	X	X	X			X			X	X		X	X	X
	CAÍDAS				X		X	X	X	X			X								
	ATRAPAMIENTOS								X												
QUÍMICOS	EXPLOSIONES																		X		
	FUME	X														X	X		X		
	POLVO												X							X	X
BIOLÓGICOS	MATERIAL CONTAMINADO																			X	
	TÉTANO	X				X	X	X	X	X										X	
ERGONÓMICOS	RUTINA		X	X																	
	MALA POSTURA								X	X	X	X	X	X						X	
PSICOSOCIAL	FATIGA LABORAL		X	X																	

PROCEDIMIENTOS

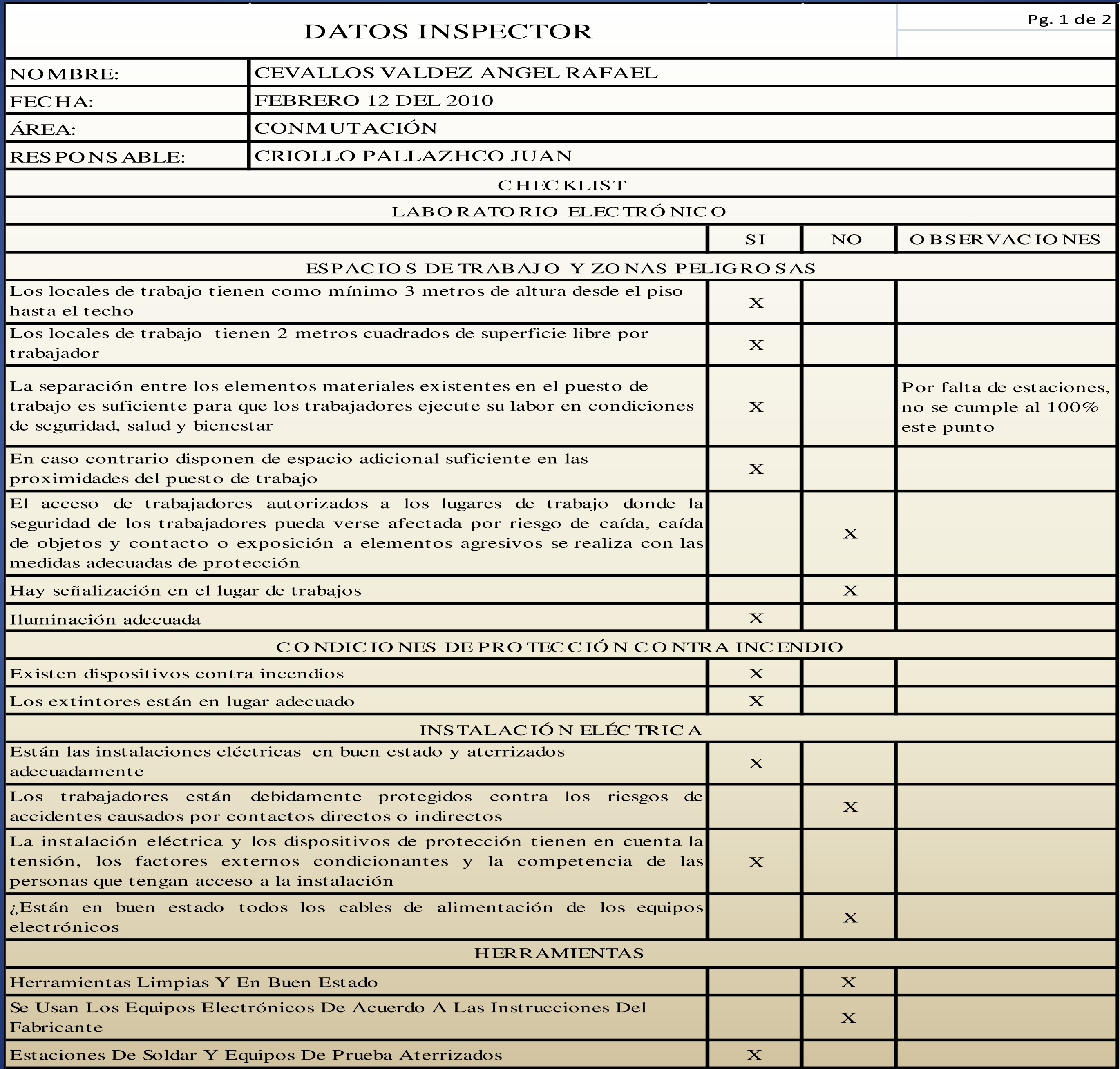
El procedimiento se basa en el análisis propuesto que:

- Incluye la evaluación de índices de riesgos realizada al laboratorio de la CNT
- Normativas de seguridad exclusivas para el ambiente laboral del laboratorio
- Check list (lista de chequeo) de Control para evaluaciones constantes

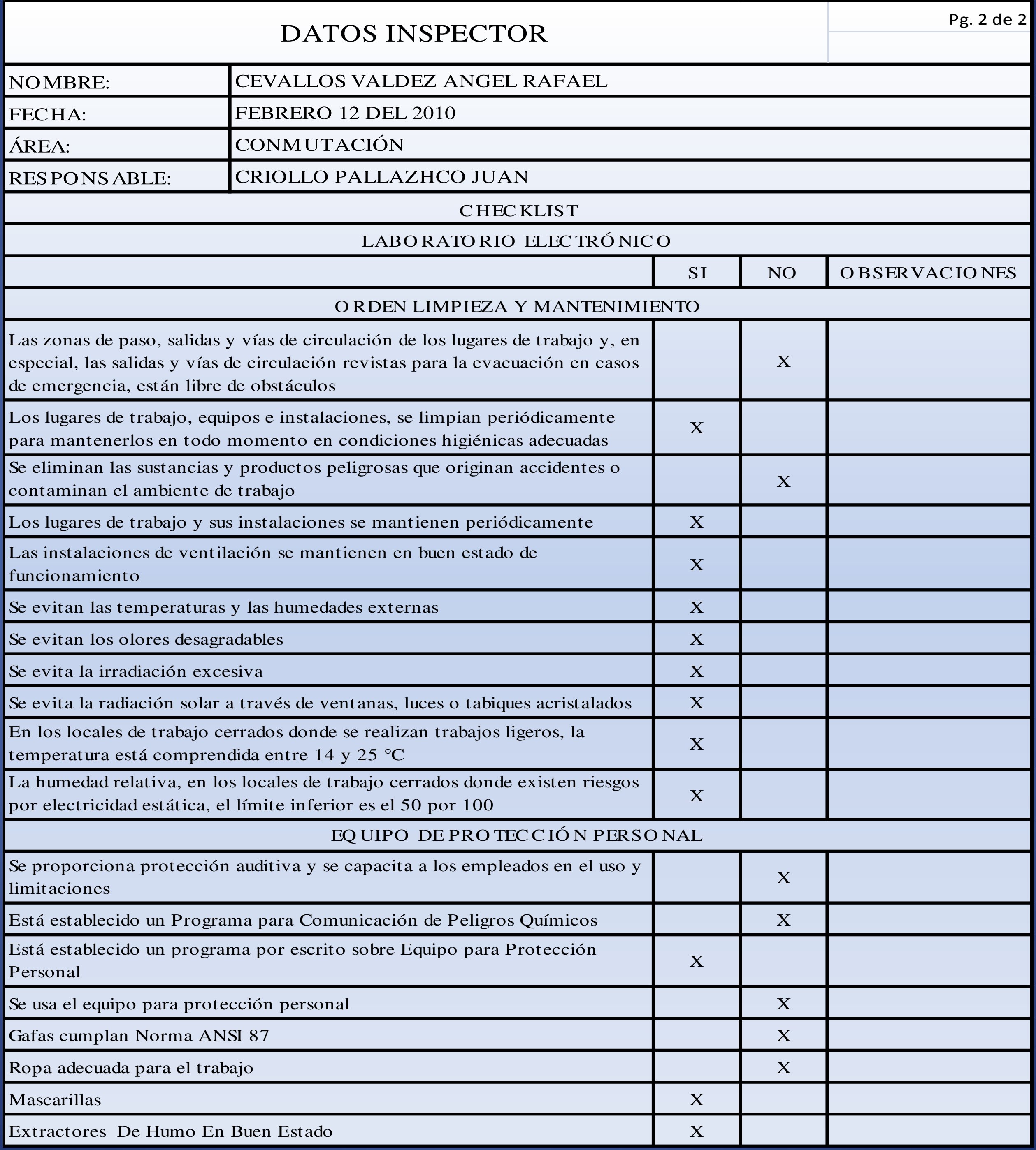
EVALUACION DE INDICE DE RIESGOS

En la siguiente tabla se puede observar la evaluacion inicial en donde se muestran los altos niveles en los diferentes factores de riesgos

CHECK LIST



DATOS INSPECTOR			Pg. 1 de 2
NOMBRE:	CEVALLOS VALDEZ ANGEL RAFAEL		
FECHA:	FEBRERO 12 DEL 2010		
ÁREA:	CONMUTACIÓN		
RESPONSABLE:	CRIOLLO PALLAZHCO JUAN		
CHECKLIST			
LABORATORIO ELECTRÓNICO			
	SI	NO	OBSERVACIONES
ESPACIOS DE TRABAJO Y ZONAS PELIGROSAS			
Los locales de trabajo tienen como mínimo 3 metros de altura desde el piso hasta el techo	X		
Los locales de trabajo tienen 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador	X		
La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo es suficiente para que los trabajadores ejecute su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar	X		Por falta de estaciones, no se cumple al 100% este punto
En caso contrario disponen de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo	X		
El acceso de trabajadores autorizados a los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgo de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos se realiza con las medidas adecuadas de protección		X	
Hay señalización en el lugar de trabajos		X	
Iluminación adecuada	X		
CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO			
Existen dispositivos contra incendios	X		
Los extintores están en lugar adecuado	X		
INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
Están las instalaciones eléctricas en buen estado y aterrizados adecuadamente	X		
Los trabajadores están debidamente protegidos contra los riesgos de accidentes causados por contactos directos o indirectos		X	
La instalación eléctrica y los dispositivos de protección tienen en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a la instalación	X		
¿Están en buen estado todos los cables de alimentación de los equipos electrónicos		X	
HERRAMIENTAS			
Herramientas Limpias Y En Buen Estado		X	
Se Usan Los Equipos Electrónicos De Acuerdo A Las Instrucciones Del Fabricante		X	
Estaciones De Soldar Y Equipos De Prueba Aterrizados	X		



DATOS INSPECTOR

NOMBRE:	CEVALLOS VALDEZ ANGEL RAFAEL
FECHA:	FEBRERO 12 DEL 2010
ÁREA:	CONMUTACIÓN
RESPONSABLE:	CRIOLLO PALLAZHCO JUAN

CHECKLIST

LABORATORIO ELECTRÓNICO

	SI	NO	OBSERVACIONES
ORDEN LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO			
Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación revistas para la evacuación en casos de emergencia, están libre de obstáculos		X	
Los lugares de trabajo, equipos e instalaciones, se limpian periódicamente para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas	X		
Se eliminan las sustancias y productos peligrosas que originan accidentes o contaminan el ambiente de trabajo		X	
Los lugares de trabajo y sus instalaciones se mantienen periódicamente	X		
Las instalaciones de ventilación se mantienen en buen estado de funcionamiento	X		
Se evitan las temperaturas y las humedades externas	X		
Se evitan los olores desagradables	X		
Se evita la irradiación excesiva	X		
Se evita la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados	X		
En los locales de trabajo cerrados donde se realizan trabajos ligeros, la temperatura está comprendida entre 14 y 25 °C	X		
La humedad relativa, en los locales de trabajo cerrados donde existen riesgos por electricidad estática, el límite inferior es el 50 por 100	X		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Se proporciona protección auditiva y se capacita a los empleados en el uso y limitaciones		X	
Está establecido un Programa para Comunicación de Peligros Químicos		X	
Está establecido un programa por escrito sobre Equipo para Protección Personal	X		
Se usa el equipo para protección personal		X	
Gafas cumplan Norma ANSI 87		X	
Ropa adecuada para el trabajo		X	
Mascarillas	X		
Extractores De Humo En Buen Estado	X		

TABLA DE INDICE DE RIESGOS MEJORADA

CLASE Y FACTOR DE RIESGO	FUENTE DE GENERACION	EFECTO	NUMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS		TIEMPO DE EXPOSICION EN HORAS/ DIAS	FP	GRADO DE PELIGROSIDAD				RR	PA	METODO DE CONTROL	
			D	I	D		C	P	E	GP			EXISTENTES	REQUERIDOS
Químicos: Gases	Instalación en Probador de Tarjeta	Intoxicación	1	0	0,5	1	2	7	8	112	112	BAJA	Mascarillas	Capacitación
	Aleación Sn-Pb	Saturnismo/ intoxicación	1	2	1	5	4	10	10	400	2000	MEDIA	Mascarillas	Capacitación
	Pasta de soldar	Intoxicación	1	2	1	5	3	10	10	300	1500	BAJA	Mascarillas	Capacitación
	Diluyente	**Intoxicación**	**3**	**2**	**1**	**5**	**2**	**10**	**10**	**200**	**1000**	**BAJA**	**Mascarillas**	**Capacitación**
Químicos: Explosiones	**Diluyente**	**Quemadura Tercer Grado**	**3**	**2**	**1**	**5**	**10**	**7**	**8**	**560**	**2800**	**MEDIA**	**Mascarillas**	**Buen almacenaje**
Químicos: Polvos	Acopio desechos electrónicos	Alergias	1	2	1	5	3	10	10	300	1500	BAJA	Mascarillas	
	MC-65	Alergias	1	2	0,13	5	3	7	5	105	525	BAJA	Mascarillas	
	Limpieza de tarjeta	Alergias	1	2	0,5	5	3	7	9	189	945	BAJA	Mascarillas	Capacitación
Biológicos: Tétano	**Instalación en Probador de Tarjeta**	**Muerte**	**1**	**0**	**0,5**	**1**	**10**	**1**	**10**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	**Inspección/ Mantenimiento/ Cambio**
	Limpieza de tarjeta	**Muerte**	**1**	**0**	**0,5**	**1**	**10**	**1**	**9**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	Inspección/ Mantenimiento/ Cambio
	Destornillador	**Muerte**	**1**	**0**	**0,13**	**1**	**10**	**1**	**8**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	Inspección/ Mantenimiento/ Cambio
	Tijera	**Muerte**	**1**	**0**	**0,13**	**1**	**10**	**1**	**6**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	Inspección/ Mantenimiento/ Cambio
	Estilete	**Muerte**	**1**	**0**	**0,13**	**1**	**10**	**1**	**6**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	Inspección/ Mantenimiento/ Cambio
	Pinzas	**Muerte**	**1**	**0**	**0,75**	**1**	**10**	**1**	**10**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	Inspección/ Mantenimiento/ Cambio
	Cortadora	**Muerte**	**1**	**0**	**0,75**	**1**	**10**	**1**	**10**	**100**	**100**	**BAJA**	**Guantes**	Inspección/ Mantenimiento/ Cambio

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD

Considerando la evaluación respectiva se establecieron las siguientes procedimientos a aplicar dentro del área de trabajo:

- Antes de empezar el trabajo en el laboratorio familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles.
- Localizar salidas principales y de emergencia, extintores, mantas anti fuego, duchas de seguridad y lavaojos.
- Evitar el trabajo en el laboratorio de una persona sola.
- Ingresar con pantalones largos
- Si utiliza cabello largo, recogerlo con moño
- Colocarse el Equipo de Protección Personal :
  - Mandil o bata
  - Guantes, gafas, pulsera electrostática, botas y protectores auditivos
- Inspeccionar todos los equipos antes de su utilización.
- Seguir las normas higiénicas, condiciones generales de trabajo, disposición y eliminación de residuos, mantenimiento del Laboratorio
- Ver Anexo 4
- Al terminar la jornada laboral, limpiar los equipos, área de trabajo y las herramientas dejarlos en correcto almacenamiento.
- Asegurarse que todos los equipos queden des energizados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El análisis previo determinó Riesgo medio para el uso de equipos eléctricos
2. Riesgo Bajo para el uso de herramientas mecánicas
3. Riesgo Alto en la manipulación inadecuada del diluyente y medio en la inhalación de gases de Sn y Pb, consecuencias: Enfermedades pulmonares
4. Riesgo Alto en la manipulación indebida de tarjetas electrónicas, consecuencias: tetanización
5. Riesgo bajo en la postura ergonómica
6. Finalmente podemos **concluir** que en el Laboratorio de la CNT, no se cumplen con todas las disposiciones mínimas generales de seguridad específicas requeridas, por lo que hay que volver a reevaluarla hasta que se cumpla.

- Se recomienda que exista capacitación sobre primeros auxilios, el uso correcto del equipo de protección personal.
- Se recomienda que el técnico se haga exámenes de plomo en la sangre anuales para poder llevar un control e identificar a tiempo alguna anomalía o cambiar a una aleación que evite el plomo como es la basada en Estaño, Plata, Cobre y Antimonio
- Adicionalmente se puede recomendar que el personal este vacunado contra el tétano y que se hagan los refuerzos respectivos.

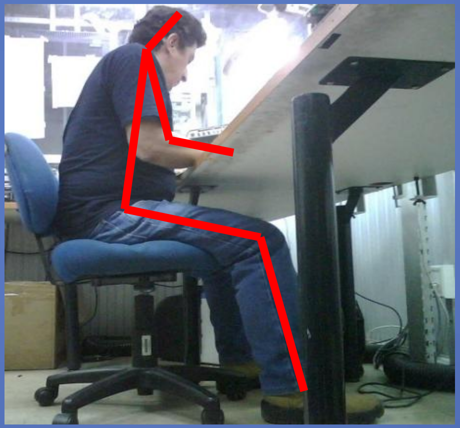
GRACIAS POR SU ATENCIÓN

RIESGO ERGONOMICO

Los factores de riesgo ergonómico dependen de las cargas de trabajo que a su vez dependen de las características personales, mayor o menor esfuerzo físico o intelectual, confort del puesto.

POSTURA CONFORTABLE

- El cuello puede estar inclinado pero nunca torcido respecto a los hombros
- Los hombros deben estar relajados horizontalmente
- Entre los hombros y el cuerpo debe haber un ángulo de 5 o de separación.
- El brazo y el antebrazo debe formar un ángulo de 90 o
- Entre el tronco y los muslos se debe formar un ángulo de 100 o
- La flexión de las rodillas debe ser de 95 o.
- Ambas piernas tocando el suelo sin cruzarlas, con 8 cm de separación
- La altura de la silla debe ser aproximadamente de 38- 48 cm y el escritorio entre 60- 75 cm.



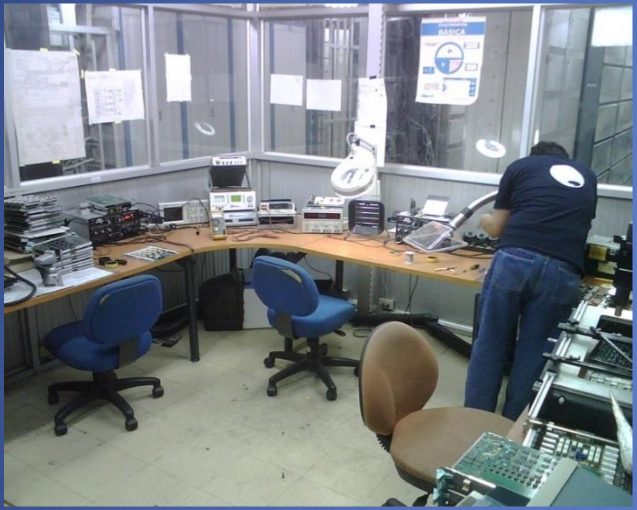
CONSECUENCIAS

Las posibles consecuencias de malas posturas podrían ser:

- Síndrome del túnel del carpo (STC): Se pierde sensibilidad en los dedos de la mano
- Enfermedad de De Quervain (torcedura de la lavandera): Molestias en las muñecas por movimientos repetitivos
- Ciática: Adormecimiento del muslo por estar mucho tiempo sentado
- Parálisis del ciático poplíteo externo: dolores en la rodilla
- Tendinitis: Inflamación de los tendones
- Rectificación de la columna cervical: Al estar con la cabeza inclinada por tiempos prolongados la columna en la zona cervical pierde su curvatura, inflamando los nervios causando dolor
- Lumbago: Inflamación en la zona lumbar

REGRESAR

RIESGOS FÍSICOS
ILUMINACIÓN



SHOCK ELÉCTRICOS

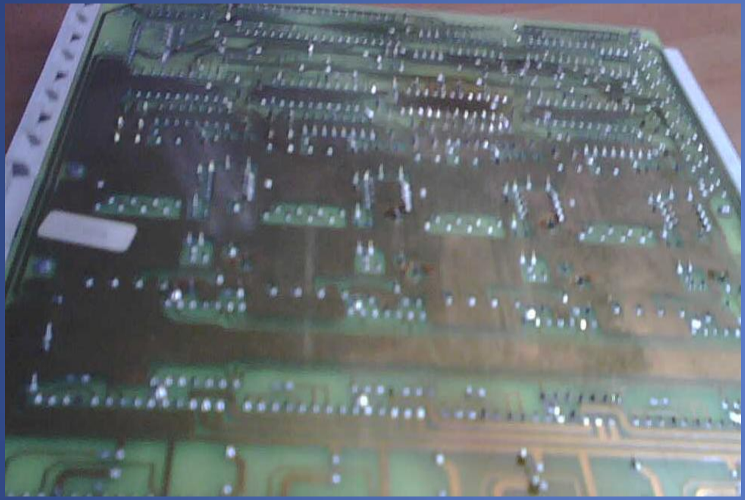
QUEMADURAS

REGRESAR

RIESGOS QUÍMICOS

REGRESAR

RIESGOS MECÁNICOS



REGRESAR

ANEXO 4

NORMAS HIGIÉNICAS – CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

NORMAS HIGIÉNICAS – CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

- No comer ni beber en el laboratorio.
- Los recipientes de laboratorio nunca deben utilizarse para el consumo y conservación de alimentos y bebidas, tampoco las heladeras u otras instalaciones destinadas al empleo de los laboratorios.
  Lavarse las manos después de cada experimento y antes de salir del laboratorio.
  No fumar en el laboratorio por razones higiénicas y de seguridad.
  No inhalar, probar u oler productos químicos si no están debidamente informados.
  Cerrar herméticamente los frascos de productos químicos después de utilizarlos.
  El área de trabajo tiene que mantenerse siempre limpia y ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, productos químicos vertidos, exceso de frascos de productos químicos, equipos innecesarios y cosas inútiles.
- Todos los productos químicos derramados tienen que ser limpiados inmediatamente.
-

REGRESAR