



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

Tema:

Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de transferencia en la UNAN-MANAGUA, fundamentándonos en la **Norma técnica No.05 015-02**

Seminario de Graduación como requisito final para optar al título de Ingeniero Electrónico.

Integrantes: Br. Ever Josué Artola Reyes.

Br. Romell López Andino.

Tutor: Msc. Milciades Delgadillo Sánchez.

Managua, 4 de julio 2021



DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado primeramente a dios por permitirme tener la vida, salud y poder realizar uno más de mi propósito primordiales ya que gracias a él e finalizado mi carrera, a mis padres por su apoyo, quienes me enseñaron que con el trabajo y perseverancia se encuentra el éxito profesional, durante esta larga y hermosa carrera la ingeniera electrónica.

Romell López Andino.



DEDICATORIA

A todas esas personas que han guiado mi camino desde la niñez, hasta el día de hoy, que me han dado sabiduría, fortaleza y ánimos, para nunca darme por vencido y siempre luchar por mis sueños , gracias por haber contribuido para que fuese posible la culminación de este trabajo.

Ever Josué Artola Reyes.



Agradecimiento.

Nuestros agradecimiento se dirige a quien nos ha guiado el destino de nuestras vidas Dios, el que en todo momento está con nosotros y por ayudarnos a alcanzar al lugar donde nos encontramos, concluir con éxito nuestra carrera profesional, también agradecemos a nuestro tutor y a todos los profesores que durante la carrera nos impartieron clase, sin ellos no fuese posible estar aquí, ellos nos impartieron el pan del conocimiento.



Resumen

Este proyecto se basa en la propuesta de Automatización de la maquina incineradora ubicada en la planta de transferencia de la Unan-Managua, para realizar la propuesta nos basamos en los requerimientos Técnicos de la norma Nacional para la eliminación de desechos peligros realizada por el Marena, **NORMA TÉCNICA N°. 05 015-02**

La cual tiene como requerimiento principal el control de temperatura en las recamaras de combustión y un tiempo de residencia adecuado, para lograr una incineración completa. Además se realizara un plan de monitorización de los gases de escape a la atmosfera cada 6 meses y la calibración de los equipos de medición para acreditar que las mediciones sean las correctas, como lo sugiere la norma para descartar la posibilidad de gases contaminantes, que afecten al medio ambiente y las personas expuestas a sus alrededores.

Para elaborar esta propuesta se realizó una investigación descriptiva con enfoque mixto el cual permite conseguir resultados cualitativos y cuantitativos acerca de la problemática que se presenta en el sitio y por estas razones nos llevó a realizar un diagnóstico en el cual se confirmó que es prioridad la necesidad de automatizar la incineradora.

Este diseño del gabinete de control de automatización de la maquina incineradora conllevara a la mejoraría en la eficiencia del proceso de eliminación de desechos peligrosos generado dentro del recinto universitario, ya que la universidad cuenta con laboratorios en la facultad de medicina , una clínica y el instituto politécnico para la salud (POLISAL) en los cuales se generan desechos peligrosos.

Se realizó un diseño del gabinete de control y de la instrumentación a utilizar para lograr dicha automatización y lograr cumplir con los requerimientos de la norma técnica.



Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.

Al mismo tiempo se realizó la simulación del funcionamiento de la programación del controlador y de la conexión eléctrica de los componentes del gabinete del incinerador, para indicar la función de cada componente dentro del proceso de incineración.



Índice.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTE	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	6
V. OBJETIVOS.....	8
VI. MARCO TEÓRICO	9
6.1. Clasificación de los residuos hospitalarios y similares	11
6.2. La incineración	15
6.3. Automatización.....	18
6.4. Controlador de temperatura	21
6.5. Sensores de temperatura.....	22
6.6. Gabinete de Control Eléctrico	24
6.7. Accionamiento eléctrico	26
6.8. Proceso de combustión.....	28
6.9. Quemador de gas	31
6.10. Sensor de flama.....	32
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	33
7.1. Tipo de estudio.....	33
7.2. Universo y muestra	33
7.3. Ubicación del lugar.....	34
7.4. Infraestructura del lugar	35
7.5. Organización del lugar.	36
7.6. Entrevista	37
7.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
7.3. Variables y Operacionalización.	38
7.8. Procedimientos para la recolección de datos e información.	39
VIII.DESARROLLO	40



8.1. Diagnóstico del estado Estructural, Eléctrico y Mecánico.	40
8.2. Diseño de un panel de control para monitoreo y funcionamiento de la maquina incineradora.....	47
8.3. Simulación la automatización de la maquina incineradora.....	62
IX. Conclusiones	67
X. RECOMENDACIONES.....	68
XI. Bibliografía.....	70
XII. ANEXOS.....	71



Índice de figuras.

Ilustración 1 Maquina Incineradora	9
Ilustración 2: Desechos Hospitalarios.....	10
Ilustración 3 Residuos Hospilarios	12
Ilustración 4 Tipo de Incineradores.....	17
Ilustración 5 Elemento de un sistema de control	19
Ilustración 6 Controlador LOGO SIEMENS	20
Ilustración 7 Controlador de temperatura Novus N1200.	22
Ilustración 8 Sensores de temperatura	23
Ilustración 9 Termómetro Analógico	23
Ilustración 10 Gabinete Eléctrico parte Interna.....	24
Ilustración 11 Gabinete Eléctrico parte externa.....	24
Ilustración 12 Interruptores Automáticos	25
Ilustración 13 Guarda motores.....	26
Ilustración 14 Contactores	27
Ilustración 15 Electroválvulas	28
Ilustración 16 Triangulo de Fuego.....	29
Ilustración 17 Quemador de Gas	31
Ilustración 18 Sensor de Flama	32
Ilustración 19 Micro localización (UNAN-Managua).....	34
Ilustración 20 Infraestructura del lugar	35
Ilustración 21 3D del Incinerador.....	40
Ilustración 22 : Estado del incinerador 3D.....	41
Ilustración 23 Sistema Eléctrico 3D	42
Ilustración 24 Estado actual parte mecánica 3D.....	43
Ilustración 25 Alimentación de combustible	43
Ilustración 26 Diagrama Electrico Actual del Incinerador.....	45
Ilustración 27 Controlador S87D Honeywell.....	46
Ilustración 28 Simulación diagrama eléctrico actual	47
Ilustración 29 Componentes Eléctricos y Electrónicos	48
Ilustración 30 Diagrama de Flujo	49
Ilustración 31 Propuesta del Gabinete (Parte Interna).....	50
Ilustración 32 Propuesta Gabinete de control parte interna.....	51
Ilustración 33 Propuesta de Instrumentacion incinerador.....	52
Ilustración 34 Componente parte interna Incinerador	53
Ilustración 35 Componente parte externa incinerador	54
Ilustración 36 Circuito de protecciones	55
Ilustración 37 Alimentación de circuito de control y fuerza	55
Ilustración 38 Circuito de alimentación quemadores	56
Ilustración 39 Repartidores de voltaje	56
Ilustración 40 Circuito de Control.....	56
Ilustración 41 Circuito de sensor magnético.....	57
Ilustración 42 Circuito de presostato.....	58



Ilustración 43 Circuito de luces de indicación	58
Ilustración 44 Circuito de selector de marcha	59
Ilustración 45 Circuito de control de temperatura.....	59
Ilustración 46 Circuito de quemador de gas.....	60
Ilustración 47 Circuito de controlador logo	61
Ilustración 48 Simulación de propuesta de circuito eléctrico	62
Ilustración 49 Simulación de programación.....	63
Ilustración 50 Algoritmo de funcionamiento.	64



Índice de tabla

Tabla 1 Operacionalización de variables	39
Tabla 2 Organigrama de servicios auxiliares	36
Tabla 3 Tabla de Variable	66



I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los desechos peligrosos han ocasionado un impacto ambiental de contaminación y enfermedades en la salud de las personas, desde varios años atrás, el incremento de infecciones son generados durante la manipulación de desechos peligrosos que no son tratados de la forma adecuada y son arrojados a los depósitos de basura común, de acuerdo con las evaluaciones de la organización Mundial de la salud (OMS), el 40% de los casos de hepatitis y el 12% de los casos de VIH en el mundo se deben a la exposición en el contorno de trabajo.

La incineración para desechos peligrosos, es una práctica ampliamente utilizadas en el manejo de estos residuos, por este medio se aprueban tener un sistema seguro que es la incineración, de ella se obtiene la reducción del volumen que ocupan y por lo tanto la disminución del peligro asociado de la naturaleza de los desechos infecciosos.

El objetivo principal de este trabajo es reducir el volumen, a todos los desechos peligrosos y modificar su textura debido al procesos de oxidación a elevadas temperaturas a que son sometidos, al mismo tiempo se estará contribuyendo al medio ambiente y a salud de las personas, debido que si no son tratados de la mejor forma, este tipo de desechos puede ocasionar contaminaciones al medio ambiente e infecciones a las personas que están expuestas a dicho desechos.

Para lograr la automatización de la maquina incineradora, se realizó un diagnóstico, para determinar que el equipo se encuentra en buenas condiciones y cumple con las indicaciones descrita en la norma técnica.



Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de transferencia en la UNAN-MANAGUA.

El diseño de la propuesta del gabinete de la maquina incineradora se realizó en el software sketchup y la simulación se realizó en los software cade simu y LOGO Soft.

Para alcanzar este propósito se necesitan controlar las siguientes variables y requerimientos ya establecidos por la norma técnica para el manejo y eliminación de residuos peligrosos.

1. Control de temperatura.
2. Control de emisiones a la atmosfera.
3. Altura de la chimenea.



II. ANTECEDENTE

La incineración es una práctica muy antigua. El primer incinerador diseñado para el tratamiento de los residuos sólidos de recolección de recolección municipal, fue construido por Alfred Fryer en 1874 en Nottingham, Inglaterra.

Este dispositivo tenía un sistema de operación manual para atizar el fuego en los hornos, doce años después se construyó la primera planta industrial en Hamburgo, Alemania mejorando el diseño ingles al introducir una corriente de aire forzada y además el aire era precalentado. No fue sino hasta 1895 que en los ESTADOS UNIDOS de América se desarrolló el primer horno y el primero construido en Montreal, Canadá aparece hasta 1906.

La incineración es una de las alternativas de importancia de crecimiento en la eliminación de los residuos, ya que permite disminuir su volumen hasta en un 90 %, la incineración se define como un proceso térmico que conduce a la reducción de peso y volumen de los residuos mediante la combustión controlada en presencia de oxígeno.

Los residuos que generan las actividades de los establecimientos de salud, desde las agujas contaminadas hasta los isotopos radiactivos, tienen un riesgo potencial más alto de producir heridas e infecciones que cualquier otro tipo de residuos y su manejo inadecuado puede ocasionar serias consecuencias en la salud pública y un impacto apreciable sobre el ambiente.

Actualmente la UNAN-Managua cuenta con una maquina incineradora de gas MODELO: J83-DS ubicada en la unidad de transferencia la cual está a cargo de la división de servicios administrativo.



III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la UNAN-Managua actualmente tiene un convenio con la alcaldía de Managua (ALMA).

PRIMERA. Objeto del convenio el presente convenio tiene como objeto establecer las bases, mecanismo y criterios a través de los cuales “LA ALCALDIA DE LA Managua y la “UNAN-Managua realizaran acciones conjuntas de cooperación y colaboración académica, científica y cultural para el beneficio de las funciones que ambas instituciones desempeñan.

SEGUNDA. Modalidades de cooperación- Para el cumplimiento del objetivo del convenio, las partes utilizaran diferentes acciones de colaboración y cooperación entre ellas:

1. Desarrollo de proyectos conjuntos de formación, investigación y extensión.
2. Participación en conferencias, seminarios y talleres.
3. Intercambio de información academia y publicaciones.
4. Realización de prácticas estudiantes en áreas de interés para las partes.
5. Promoción de otras actividades de interés para ambas instituciones, en especial actividades a la gestión integral de desechos sólidos.
6. Otras actividades de interés entre las partes.



Como se puede ver, en el documento el convenio entre la alcaldía de Managua y la unan Managua solo abarca la gestión integral de los desechos sólidos sin tomar en cuenta los desechos peligrosos ya que representa una gran problemática que afecta la salud humana y la contaminación del medio ambiente, debido que sus instalaciones cuenta con laboratorio, facultades y una clínica en los cuales todos ellos generan residuos infecciosos y peligroso.

Para resolver esta problemática, la UNAN-Managua cuenta con el proyecto del incinerador para eliminar los desechos peligrosos generados en su recinto universitario. Una de las debilidades de este proyecto es que no cuenta con un control de temperatura, que es uno de los puntos que se toman en cuenta para la eliminación correcta de los desechos peligrosos en la norma técnica y otra de las debilidades es que no cuentan con un procedimiento técnico para eliminar los desechos peligrosos.

También se pueden incinerar los desechos generados por la pandemia como son mascarillas, trajes desechables, guantes látex, etc. Este tipo de desechos han crecido exponencialmente y ya se considera como un problema mundial por la cantidad de desechos generados.



IV. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día los residuos peligrosos e infecciosos representan un serio problema que afecta en la vida de la salud humana y del medio ambiente, actualmente la UNAN-Managua no cuenta con procedimiento de manejo y eliminación adecuado a los residuos peligroso generados en sus recintos universitario, tales como guantes desechables, jeringas, gasas que pueden ser altamente dañino si no son tratados correctamente.

Para dar solución a esta problemática automatizando la maquina incineradora ubicada en la planta de transferencia se podrá eliminar todos los residuos peligroso generados en su recinto universitario, mediante el control de temperatura, ya que los diferentes residuos son eliminados sometiéndolos a diferentes temperaturas y además cumplirá con todos los requerimientos establecidos por la norma técnica y eliminación de residuos peligrosos No. 05 015-02 aprobado el 13 de septiembre del 2011.

Así mismo se tomaron en cuenta todas las consideraciones planteada por el Msc. Noel Antonio Zelaya, el realizo la caracterización del equipo, las cuales debería de cumplir el incinerador que se encuentra en la UNAN- Managua.

Los aspectos planteados, abarcan tanto el sistema de control, la seguridad del equipo, control de temperatura en las recamaras de combustión y el análisis en las emisiones de gases generadas por el incinerador.



Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.

Con la implementación de este proyecto la UNAN – Managua, estará aportando en la reducción de desechos peligroso que no son tratados de la mejor manera y evitara la contaminación del medio ambiente y de las personas que están expuestas a este tipo de desechos, como son los recolectores de basura y recicladores, al no ser tratados como desechos peligroso son mezclados con la basura común y al manipularlos pueden contraer una enfermedad o infecciones.



V. OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar una propuesta de automatización de la maquina incineradora ubicada en la planta de transferencia de la UNAN-Managua, fundamentándonos en la norma técnica nacional para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligroso, **Norma técnica No.05 015-02**

Objetivo especifico

- ✚ Diagnosticar el estado estructural, eléctrico y mecánico en que se encuentra la maquina incineradora.
- ✚ Diseñar un panel de control para monitoreo y funcionamiento de la maquina incineradora.
- ✚ Demostrar mediante una simulación la automatización de la maquina incineradora.



VI. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abarcará los aspectos esenciales relacionados con la incineración de los desechos peligrosos generados en la unan Managua (figura 1) y sus elementos técnicos en marcado en los tipos de desechos su clasificación, los riesgos biológicos y químico de los mismo y su incidencia en el medio ambiente y las personas a partir de lo cual se define aquellos aspectos fundamentales que permiten el establecimiento de la característica de los incineradores para desechos peligrosos.

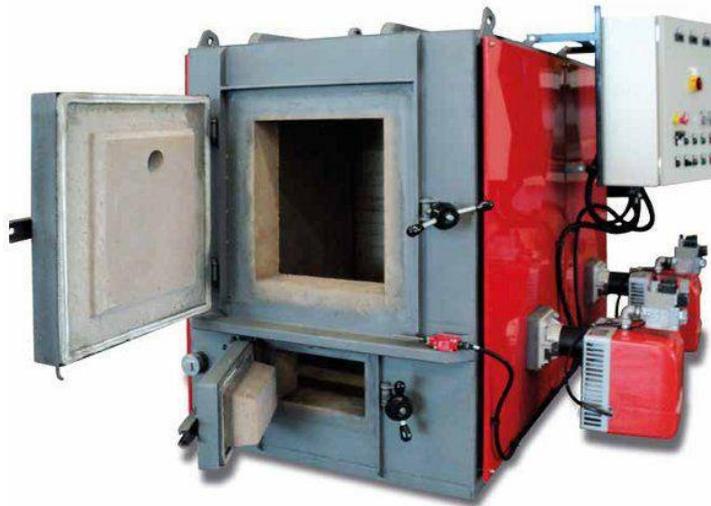


Ilustración 1 Maquina Incineradora

Los desechos hospitalarios forman parte de los desechos sanitario esto último incluye también los provenientes de clínicas y consultas médicas, y de centro ambulatorios, clínica dentales, de laboratorio, de centro de investigación, se estimen un 75% y un 90% de los desechos producidos carecen de riesgo algunos y es de por si asimilables a los desechos domésticos, y en un 10% a un 25% serian potencialmente dañino. El material corto-pulsante no supera el 1% y más pequeños aun seria la proporción de agentes citotóxicos y radionúclidos.



Se estiman también que en Latinoamérica se generan aproximadamente 3kg/día de desechos sanitarios, alrededor de la mitad de que lo eliminan los países industrializados [Arauo.2001].



Ilustración 2: Desechos Hospitalarios

Hoy en día la incineración está contemplada como un proceso totalmente aceptado y necesario para la eliminación de ciertos residuos, entre los que se incluyen los hospitalarios.

En si se trata de un proceso térmico, a realizar una o varias etapas que, mediante aporte de aire y a alta temperatura, trasformada materiales sólidos en un conjunto de gases, producto final de combustión que fundamentalmente se componen de CO₂, N₂, H₂O Y O₂. Como producto de la incineración se obtiene una escoria que rara vez será el 6% de la cantidad del residuo incinerado [polo y romero 2009].



La incineración es la combustión completa de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas, usadas en el tratamiento de basuras: residuos sólidos, urbanos, industriales peligrosos y hospitalario de basuras: entre otros. Tanto la incineración, como otros procesos de tratamiento de basuras a alta temperaturas son descritos como “tratamiento”. La incineración se lleva a cabo en hornos mediante oxidación química en exceso de oxígeno. Algunos motivos por los que se usa.

Este tratamiento puede ser la destrucción de información (incineración de documentos) o la destrucción de productos o compuestos químicos peligrosos (incineradora de residuos sólidos orgánicos). Los productos de la combustión son cenizas, gases, partículas tóxicas y algunas con efectos cancerígenos, así como calor, que puede ser usado para regenerar energía eléctrica. Por sus efectos nocivos sobre la salud, su alto precio económico, y su insostenibilidad es un método de eliminación de residuos fuertemente criticado.

6.1. Clasificación de los residuos hospitalarios y similares

Existen diferentes clasificaciones de los desechos sólidos hospitalarios en general y estas varían de región a región. Sin embargo, para el presente estudio se tomará como base la clasificación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), para América Latina en su forma simplificada, expuesta por autores como [Amaya, et al, 2005] [Polo y Romero, 2009].

Los residuos sólidos producidos en una institución de salud se dividen en dos grandes grupos, residuos no peligrosos y residuos peligrosos, los primeros son biodegradables, reciclables, inertes y ordinarios o comunes, a su vez los residuos peligrosos se dividen en tres grupos importantes: infecciosos o de riesgo biológico, químicos y radioactivo [Polo y Romero, 2009]. En la ilustración 3 se presenta la clasificación de los residuos hospitalarios.



Se consideran residuos infecciosos a todos los residuos generados en relación con el cuidado de pacientes (diagnósticos, tratamiento, inmunizaciones o provisión de servicio médicos a seres humanos o animales, etc.) investigación y la producción comercial de elementos biológicos que estén o puedan estar contaminados con agentes infecciosos, capaces de reducir una infección, representando un riesgo potencial para la salud de la población. Se considerarán infecciosos, además, los materiales de desechos mezclados y descartados junto con residuos infeccioso [Ars, 1999].

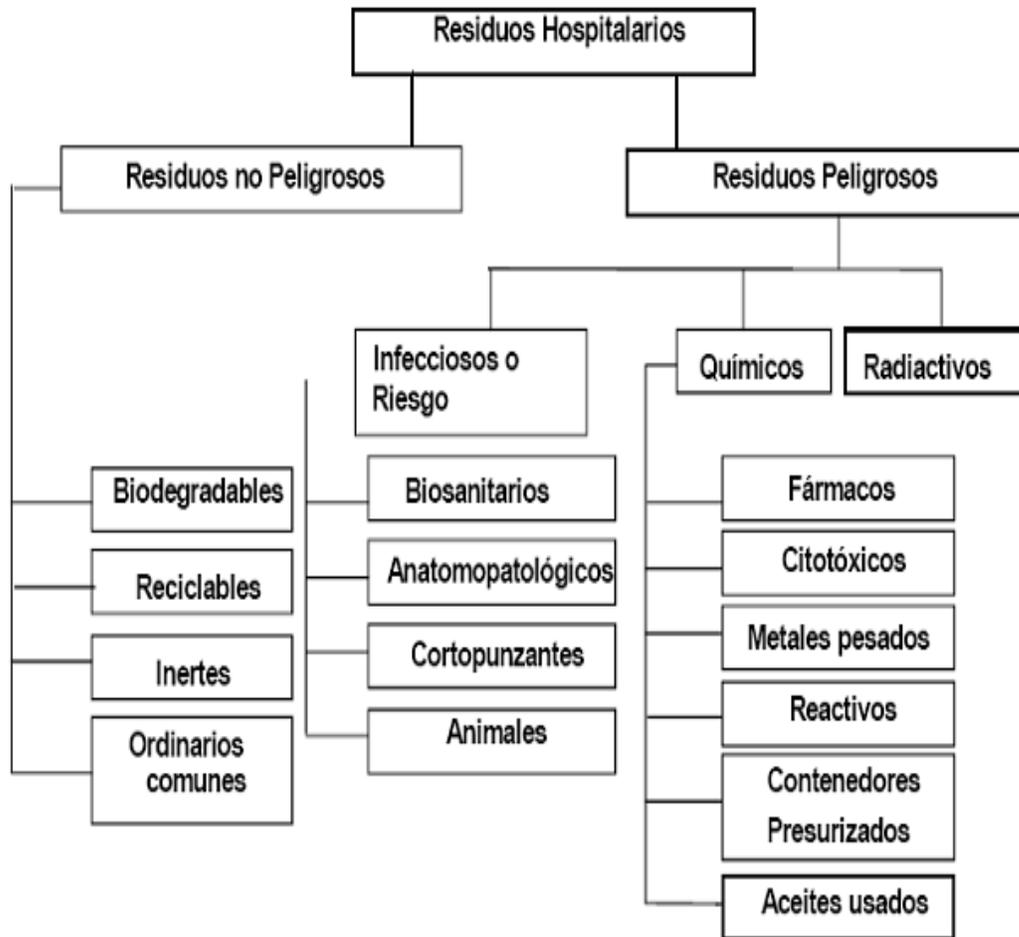


Ilustración 3 Residuos Hospitalarios



1. Desechos infecciosos: desechos que se sospecha contienen patógenos suficiente cantidad o concentración para causar enfermedad en huéspedes susceptibles (en general, tejidos o materiales contaminantes con sangre o fluidos biológicos de pacientes infectados).
2. Desechos patológicos: tejidos, órganos, partes del cuerpo, fetos, sangre y fluidos corporales, cadáveres animales. Las partes del cuerpo reconocibles se incluyen dentro de esta categoría como desechos anatómicos.
3. Corto punzantes: elementos que puedan causar cortes o pinchazos.
4. Desechos farmacéuticos: productos farmacéuticos, drogas vacunas y sueros expirados, sin uso, derramados o contaminados que no van a ser utilizados.
5. Así como los materiales descartables utilizados para su manipulación y envasado (guantes, envases con residuos, etc.)
6. Desechos genotípicos: desechos con propiedades muta génicas, teratogenicas o carcinogénicas. Su principal exponente son las drogas citotóxicas antineoplásicas. (materiales contaminados con ellas, residuos en envases, secreciones y heces de pacientes tratados, etc.).
7. Desechos químicos: pueden ser sólidos, líquidos o gaseoso. Se consideran peligrosos si poseen alguna de las siguientes propiedades: tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos (ej. Explosivos) o genotoxicos.
8. Desechos con alto contenido en metales pesados: subcategoría de los anteriores. Se refiere especialmente a instrumentos a mercurio desechados (termómetros, esfigmómetros.)
9. Contenedores presurizados: especialmente latas aerosoles. Pueden explotar por efecto del calor o al ser puncionados accidentalmente.



10. Desechos radioactivos: incluyen todos los materiales sólidos, líquidos y gaseosos contaminados con radionúclidos de fuentes abiertas (las fuentes selladas nunca se eliminan al medio externo directamente.)

6.1.1. Riesgo biológico y químico de los desechos hospitalarios.

El desecho hospitalario presenta riesgos biológicos y químicos, que afectan tanto el medio ambiente como a las personas. Los biológicos están determinados por los aspectos microbiológicos de los desechos, y en su rol como agentes causales de infecciones en seres humanos.

Cada vez es más importantes el abordar de una forma coordinada la generación, clasificación, segregación, transporte. Almacenamientos y disposición final de los DSBH generados en los centros de atención hospitalaria. Por lo que es primordial elaborar estrategias integrales, por parte de las instituciones de salud, que les permita establecer procedimientos y medidas de prevención para su manejo seguro; a fin de disminuir los riesgos de infecciones nosocomiales, accidentes de trabajos y evitar el deterioro, en forma directa, de la calidad del aire, suelos y agua, y suelos y agua [Amaya, et al, 2005]

En muchos hospitales de países desarrollo, todos estos residuos se mezclan y queman en incineradores de baja tecnología y alto grado de contaminación, o bien a cielo abierto sin ningún tipo de control. Hoy en día se sabe que la incineradora de residuos hospitalarios genera grandes cantidades de dioxinas, mercurio y otras sustancias van a parar al aire donde pueden llegar a transportarse por miles de kilómetros y contaminar el medio ambiente a escala mundial. O terminan siendo cenizas, que en general se desechan sin tener en cuenta la carga de contaminantes tóxicos persistentes que contienen [Noham, 2013]



La defensa de un tratamiento agresivo para parte de los desechos hospitalario ha estado sustentada. Principalmente, en evidencias sobre los riesgos de la exposición ocupacional o accidental a fuentes de contaminación dentro del entorno clínico, se ha estimado que solo 1% de los accidentes con elementos corto pulsantes afecta a trabajadores hospitalario que pudiera tener alguna participación tener alguna participación en el manejo de los desechos después de su uso clínico [Araujo.2001].

El buen manejo de los desechos hospitalario hace que el diseño de los equipos para el tratamiento y disposición final de lo mismo se base en el volumen de los desechos contaminados, y no así en todos los desechos de centro de salud. Lo que reduce significativamente la capacidad del equipo el tiempo de trabajo t los gastos de operación y mantenimiento de los mismo [Amaya, et al,2005].

6.2. La incineración

Al referirse a la incineración. [Rodríguez. et al, 2001] plantea que en la misma es un proceso térmico a alta temperatura, en el cual los residuos patogénicos son convertidos en gases residuales y solidos incombustible con el objetivo de reducir su volumen t peso, pudiéndose aprovechar la energía generada para obtener vapor, agua caliente o electricidad.

Dentro de las ventajas de la incineración podemos mencionar:

1. La utilización de esta tecnología permite reducir en gran medida el peso (75%) y el volumen (90%) de los residuos patológicos.
2. Aprovechamiento de la energía generada.
3. Un incinerador produce residuos de cenizas que no contiene material orgánico, y, por consiguiente, pueden ser usado como material de relleno previa inertizacion.



4. Un incinerador es flexible, ya que se ajusta fácilmente para manejar fluctuaciones normales en cantidades y estado de los residuos recibidos.

Dentro de las ventajas de este proceso podemos mencionar:

1. Un incinerador requiere de una gran inversión de capital. La eliminación de la contaminación ambiental exige normas de funcionamiento más estrictas, solo realizables con refinamientos de diseño y equipos adicionales, lo cual supone mayor costo de inversión.
2. Los costó de funcionamientos son relativamente altos. Aunque el número de operación puede ser menor que en otro tipo de instalaciones para los tratamientos de residuos, los sueldos de los empleados especializados que operan, mantienen y repara un incinerador son mayores que otros casos. El equipo y la maquinaria pueden sufrir averías, por los que los costos de mantenimiento también son importantes.
3. La incineración no es un método de eliminación completa de residuos las cenizas deben eliminarse por otros métodos.
4. La incineración ha sido objeto de varias críticas desde el punto de vista ambiental debido a la formación de sustancias toxicas gaseosas, entre las más peligrosas se encuentras las dioxinas y los furanos que junto con diferentes metales pesados son emitidos a la atmosfera.

Las cenizas, polvos arrastrados por el incinerador y las escorias contienen metales pesados, los cuales son perjudiciales para el medio ambiente. Entre los parámetros a controlar, se debe en primer lugar controlar el tipo de residuos que no han sido seleccionados previamente (residuo bruto), en este caso la combustión es más difícil de controlar ya que tenemos una mezcla heterogénea de materia y parte de esto pueden ser no combustible.



Otra opción es que ya hubiésemos tratado los residuos previamente, para lograr homogénea de materiales combustibles (combustibles derivados de residuos), de modo que el control de la combustión será mucho mejor.

Para conseguir una incineración correcta de los residuos y una minimización de los gases contaminantes, se deben controlar, además de tipo de residuos, los siguientes parámetros:

1. El tiempo de residencias de los residuos en contacto con el oxígeno dentro de la cámara de incineración (tiempo de retención).
2. La relación entre las cantidades de oxígeno y de residuos que se mezclan.
3. La temperatura.

El control de estos tres parámetros es imprescindible para una correcta incineración, y además están relacionados, de modo que si variamos uno, tendremos que variar los otros en su justa medida para no perder la efectividad en la combustión.

6.2.1. Tipos de incineradores

Existen distintos tipos de incineradores, los mismo para su clasificación se agrupan en las categorías descritas en la ilustración 4.

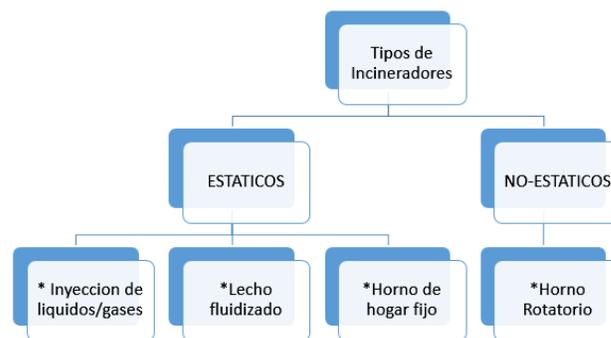


Ilustración 4 Tipo de Incineradores



Su selección se realiza atendiendo a los siguientes criterios

1. Propiedades básicas del residuo peligrosas: estado físico, contenido calorífico y la composición química.
2. Capacidad de residuo peligroso a incinerar
3. Legislación vigente.

6.3. Automatización

Para automatizar un proceso, es necesario controlar las diferentes variables que actúan en dicho proceso y controlar los diferentes eventos y actividades de cada variable, se puede definir el control automático con la toma de decisiones considerando los eventos y sus parámetros, dentro de un proceso de manera automática y sin intervención del ser humano.

También se puede definir el control automático o relacionar a la automatización con una tecnología que es basada en la técnica para la realización de un proceso y apoyada en otras tecnologías actuales como la mecánica, la electrónica o la computación, que crea los elementos necesarios para que un proceso se realice de manera autónoma:

1. Variable controlada es la cantidad o condición que se mide y controla. Normalmente la variable controlada es la salida del sistema y cambia con el progreso del proceso.
2. Variable manipulada es la cantidad o condición modificada por el controlador a fin de afectar la variable controlada, estas afectan el curso del proceso y pueden ser medidas y cambiadas a su voluntad.
3. Perturbaciones es una señal que tiende afectar adversamente el valor de la salida del sistema. estas afectan directamente el curso del proceso pero no pueden ser cambiadas a voluntad.



4. Planta es la parte de un equipo o conjunto de las partes de una máquina que funcionan juntas con el propósito de ejecutar una operación particular.
5. Proceso cualquier operación a controlar por ejemplo los procesos químicos, económicos, biológicos, etc.
6. Sistema combinación de componentes que actúan juntos y realizan un objeto determinado.
7. Control realimentado operación en la que se presencia perturbaciones, tienden a reducir la diferencia entre la salida de un sistema y alguna entrada de referencia y lo continua haciendo con base a esta diferencia.
8. Sistema de control de lazo cerrado son los sistemas de control realimentados
9. Sistema de control de lazo abierto son sistemas en los cuales la salida no afecta el control, en un sistema de lazo abierto no se mide la salida y ni se realimenta para controlar la entrada. Cualquier sistema de control que opere con una base de tiempo se considera lazo abierto .Ejemplo una lavadora ya que no mide la señal de salida, que es la limpieza de la ropa.

6.3.1. Elementos de un sistema de control automático

Los elementos que componen un sistema automático no son independientes, sino están íntimamente relacionados entre sí, de forma que las modificaciones que se producen en uno de ellos pueden influir en los demás.

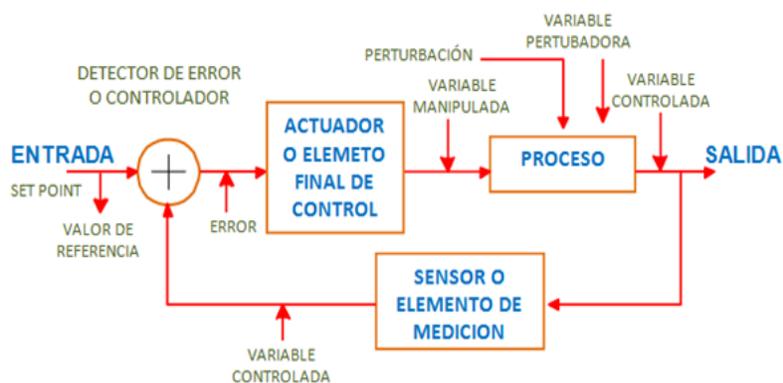


Ilustración 5 Elemento de un sistema de control



6.3.2. Controlador lógico programable (PLC)

Un controlador Automata Programable (PLC), es un controlador computarizado el cual posee al igual que las computadoras de uno doméstico, un microprocesador (vallejo, 2010)

Esta unidad tiene de la forma mínima de una computadora y posee una cantidad de memoria del sistema y memoria del usuario, una cantidad de variables de puertos y funciones, un programa que administra el hardware y un interface que permite al usuario introducir el programa que permita que el PLC haga tareas específicas.

El PLC es el cerebro de un proceso industrial de producción o fabricación reemplazando el control mediante relés y temporizadores cableados, se puede pensar en un PLC como una computadora desarrolladora para soportar las severas condiciones a las que pueden ser sometidas en un ambiente industrial. Está basada en dos elementos, la CPU o unidad central de procesamiento y la interface de entradas y salidas.



Ilustración 6 Controlador LOGO SIEMENS



6.3.3. Lenguaje empleado en los controladores PLC

IEC 61131-3 es la tercera parte (de 8) del estándar internacional IEC 61131 para Controladores Lógicos Programables (PLC) .Fue publicada por primera vez en diciembre de 1993 por la comisión Electrónica Internacional .La edición actual fue publicada en febrero de 2013.

Esta parte trata los lenguajes de programación y define los estándares de dos lenguajes gráficos y dos lenguajes textuales para PLC.

1. Diagrama de contactos (LD-Ladder Diagram), grafico.
2. Diagrama de bloques de funciones (FBD-Function Block Diagram), grafico.
3. Texto estructurado (ST- Structured Text), textual.
4. Lista de instrucciones (IL-Instruction List), textual.
5. Bloques de funciones secuenciales (SFC-Sequential Function Chart), con elementos para organizar programas de computación paralela y secuencial. (Norma IEC 1131-3, s.f.).

6.4. Controlador de temperatura

Como indica el nombre, un controlador de temperatura es un instrumento usado para el control de la temperatura, el controlador de temperatura toma una entrada de un sensor de temperatura y tiene una salida conectada a un elemento de regulación como calentador o ventilador. (Solé, 2010)

Para regular con precisión la temperatura de proceso sin una participación del operador, un sistema controlador de temperatura confía en un controlador, que acepta como entrada un sensor de temperatura como un termopar o RTD. Compara la temperatura real con la temperatura de control deseada o punto de ajuste y proporciona una salida a un elemento de control.



El controlador es una parte de todo el sistema de control y se deberá analizar todo el sistema para seleccionar el controlador adecuado.



Ilustración 7 Controlador de temperatura Novus N1200.

6.5. Sensores de temperatura

Un sensor de temperatura es un sistema que detecta variaciones del aire o de agua y las transforma en una señal eléctrica, que llega hasta un sistema electrónico. Esta señal conlleva determinados cambios en ese sistema electrónico para la regulación de la temperatura.

También conocida como sonda de temperatura, este sensor se compone principalmente de tres partes, la primera parte cuenta con un elemento sensor. Además de ese elemento se compone una vaina de material conductor en su interior y un cable que conecta al sistema electrónico.

6.5.1. Tipos de sensores de temperatura

Dependiendo de su funcionamiento y de la manera en que transforman la señal, existen distintos tipos de sensores de temperatura. Principalmente se encuentran tres categorías de estos sensores:

1. Termopares
2. Termistores
3. RTD



Ilustración 8 Sensores de temperatura

6.5.2. Termómetro Analógico

Los termómetros analógicos están formados por una columna o capilar con líquido, entre los cuales destaca el alcohol y antiguamente el mercurio. Encontramos termómetros que miden la temperatura instantánea (en ese momento) y otros que registran la temperatura instantánea y también la máxima y mínima.



Ilustración 9 Termómetro Analógico



6.6. Gabinete de Control Eléctrico

Los gabinetes de Automatización y de control eléctrico son paneles donde se encuentran instrumentos para la conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos que integran el tablero eléctrico permite que una instalación eléctrica funcione correctamente.

1. Centro de control de motores inteligente en baja tensión para motores.
2. Tablero de Automatización y Control.
3. Tablero para analizadores de gases industriales.
4. Tablero de distribución eléctrica.



Ilustración 11 Gabinete Eléctrico parte Interna



Ilustración 10 Gabinete Eléctrico parte externa

6.6.1. Protección Eléctrica

En ingeniería eléctrica, las protecciones de sistemas de potencia se utilizan para evitar la destrucción de equipos o instalaciones por causa de una falla que podría iniciarse de manera simple y después extenderse sin control en forma encadenada.



Los sistemas de protección deben aislar la parte donde se ha producido la falla buscando perturbar lo menos posible la red, limitar el daño al equipo fallado, minimizar la posibilidad de un incendio, minimizar el peligro para las personas, minimizar el riesgo de daños de equipos eléctricos adyacentes.

6.6.2. Interruptores automáticos

El interruptor automático es un dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos que tiene la capacidad de actuar cuando detecta la falla sin dañarse, lo cual permite su restablecimiento una vez que se resolvió el inconveniente (a diferencia de los fusibles).

Pueden dividirse en dos grandes grupos: aquellos que están descritos en la norma IEC 60898 o IRAM 2169, denominados “Pequeños Interruptores Automáticos” o PIAs y los que se describen en la IEC 60947-2, denominados simplemente “Interruptores Automáticos” o IAs.



Ilustración 12 Interruptores Automáticos



6.6.3. Interruptor Termomagnético o guarda motor

Un guarda motor es un interruptor magneto térmico, especialmente diseñado para la protección de motores eléctricos. Este diseño especial proporciona al dispositivo una curva de disparo que lo hace más robusto frente a las sobrecargas transitorias típicas de los arranques de los motores. El disparo magnético es equivalente al de otros interruptores automáticos pero el disparo térmico se produce con una intensidad y tiempo mayores. Su curva característica se denomina D o K.



Ilustración 13 Guarda motores

6.7. Accionamiento eléctrico

En la práctica, cuando hablamos de accionamientos eléctricos, nos referimos a aquellos equipos que facilitan, optimizan y controlan la operación de una máquina eléctrica, a través de elementos de electrónica, comunicación y potencia.

6.7.1. Contactor

Un Contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación con la posibilidad de ser accionado a distancia.



Tiene dos posiciones de funcionamiento;

1. Una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando
2. Otra inestable, cuando actúa dicha acción. Este tipo de funcionamiento se llama de **“todo o nada”**.



Ilustración 14 Contactores

6.7.2. Electroválvula

Una electroválvula es una válvula electromecánica, diseñada para controlar el paso de un fluido por un conducto o tubería. La válvula se mueve mediante una bobina solenoide. Generalmente no tiene más que dos posiciones: abierto y cerrado, o todo y nada. Las electroválvulas se usan en multitud de aplicaciones para controlar el flujo de todo tipo de fluidos

Una electroválvula tiene dos partes fundamentales: el solenoide y la válvula. El solenoide convierte energía eléctrica, mediante magnetismo, en energía mecánica para accionar la válvula.



Ilustración 15 Electroválvulas

6.8. Proceso de combustión

El proceso básico de combustión es una forma especial de oxidación en que el oxígeno del aire se combina con elementos combustibles, que generalmente son carbono, hidrogeno y en menor medida azufre. Importante para los estudiosos de combustión son la termodinámica química y la cinética de la llama y velocidad de las reacciones. Se necesita una mezcla adecuada de combustible y aire, así como una temperatura de ignición para que el proceso de combustión continúe. El combustible debe prepararse de forma que se haga posible dicho proceso a través de la mezcla de combustible y aire. El termino inflamabilidad se utiliza para describir la capacidad de quemarse, o realmente su habilidad para convertirse en gas de forma de la combustión pueda tener lugar.

Las reacciones químicas deben satisfacer tres condiciones para que tengan lugar en el proceso de combustión:

1. Es necesario una adecuada proporción entre combustible y oxigeno(o aire) con los elementos combustible, como se demuestra por las ecuaciones químicas.



2. La mezcla de combustible y oxígeno(o aire) debe llevarse a cabo de modo que una mezcla uniforme esté presente en la zona de combustión y así cada partícula de combustible tenga aire alrededor para ayudar en la combustión. Los combustibles sólidos normalmente se convertirán primero en gas por el calor y la presencia de aire y los combustibles líquidos se evaporizan a gas y después arden. La automatización de los líquidos incrementa su mezcla con aire y la vaporización a gas. La pulverización del carbón tendrá el mismo efecto.
3. La temperatura de ignición se establecerá y será monitorizada de forma que el combustible continúe su ignición sin calor extremo cuando la combustión arranque.



Ilustración 16 Triangulo de Fuego

Los elementos fundamentales que producen el calor en los combustibles (excepto para reacciones atómicas y eléctricas) son el carbono, el hidrogeno y sus compuestos. El azufre, cuando se oxida rápidamente, es también fuente de alguna energía térmica, pero presencia en los combustibles presenta efectos nocivos, la combustión de carbón, aceite combustible derivados del petróleo o gas natural es una reacción que implica al combustible y al oxígeno del aire. El aire tiene un 23 por 100 de oxígeno en peso y un 21 por 100 en volumen.



El resto del aire es en su mayor parte nitrógeno que no toma parte real en la combustión pero afecta al volumen del aire necesario y a la formación de NOx. Como el oxígeno del aire se conoce que es el 23, 15 por 100 en peso y el 21 por 100 en volumen (en caso de ecuaciones de combustión) puede calcularse la cantidad de aire requerido. Por ejemplo, en la combustión completa del carbono, puede concluirse que se requieren $2 \frac{2}{3}$ lb (1,21 kg) de oxígeno para quemar 1 lb (0,454 kg) de carbono. La cantidad de aire necesario para quemar 1 lb (0.454 kg) de carbono sería pues:

La combustión incompleta da como resultado humos y un menor rendimiento de la operación. Para obtener una combustión completa, el volumen del hogar deberá ser adecuado para permitir la combustión completa de las partículas de combustible antes de que pasen a las superficies calefactoras y sean enfriadas por debajo de su temperatura de ignición.

Para poder mezclarse íntimamente el oxígeno con los gases y partículas del combustible que se está quemando, la acción de la llama debe producir una turbulencia. La flexibilidad del control de llama puede verse afectada por el control de suministro de aire primario.

Aire primario es el que conduce el combustible a los quemadores o se mezcla con el combustible en los quemadores o a través del lecho de combustible. El aire secundario se suministra para quemar el combustible de forma que el oxígeno pueda unirse en combustión en los puntos más ventajosos.

Si no se suministra suficiente aire u oxígeno, la mezcla es rica en combustible: así que la llama se reduce, con una llama resultante que tiende a ser larga y con humo. La combustión tampoco es completa, y los gases (producto de la combustión) tendrán combustible no quemado.



Como partículas de carbono o monóxido de carbono en vez de dióxido de carbono. Se desarrollara menos calor por el proceso de combustión. Si se suministra demasiado oxígeno o aire, la mezcla y la combustión

6.9. Quemador de gas

El quemador es el elemento encargado de mezclar el combustible (gas) con el aire para que salte la llama que inicia la combustión. La salida de la mezcla gas-aire se realiza a través de los orificios situados en la cabeza del quemador

6.9.1. Tipos de quemadores según la llama

Generalmente, los tipos de quemadores que podemos encontrar en el mercado se dividen en dos:

1. Quemadores atmosféricos, los cuales producen la llama gracias a la presión atmosférica que sufre el aire que entra en él, solo se usan para combustibles gaseosos.
2. Quemadores mecánicos, el aire para la combustión es introducido a la fuerza gracias a un ventilador, el cual también se puede regular de forma todo-nada, escalonada, progresiva o modulante. El gas de la combustión entra mediante inyectores.



Ilustración 17 Quemador de Gas



6.10. Sensor de flama.

Los sensores de flama son elementos de control que se encargan de monitorear la llama de un quemador durante su proceso de funcionamiento. Estos sensores reciben señales eléctricas y reparten la corriente a los otros controles dentro del quemador que cumple su trabajo en proceso de ignición.

Ya sea que los sensores se utilicen en un horno doméstico, horno industriales o en calderas, su función es prácticamente la misma, monitorea la presencia de la flama.

Estos dispositivos son de suma importancia ya que forman parte de un circuito de seguridad, por ejemplo si la llama llegara a apagarse sin que se tenga conocimiento de ello y el horno o caldera continua utilizando combustible.

Podría ocurrir una explosión con resultados fatales. Es por eso que los sensores envían señales hacia los controladores centrales .dichos controladores controlan la operación de las válvulas de combustible para librar los materiales en la cámara de combustión. Cuando comienza una señal de inicio el sensor de flama funciona como un temporizador. En esta etapa de ignición, la lectura del sensor de flama se ignora hasta que una flama grande pueda ser detectada. Una vez que el tiempo se completa la señal del sensor se lee periódicamente para vigilar que se realice una combustión adecuada.



Ilustración 18 Sensor de Flama



VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Tipo de estudio

La presente investigación es planteada bajo el planteamiento metodológico del enfoque mixto puesto que se adaptan a los métodos, técnicas e instrumentos en la recolección de datos y necesidades del estudio a realizar. En este caso de acuerdo grinnell (1997) citado a Hernández, Fernández, baptista 20210) en este sentido el enfoque cualitativo y cuantitativo se complementa para tener resultados. Que permitieron tener resultados de las necesidades de la maquina incineradora de la UNAN-Managua.

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo con un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía más completa” del fenómeno estos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma puras de métodos mistos”). Alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio “(forma modificada de los métodos mixtos)” (Chen 2006; jonh-son et al., 2006).

7.2. Universo y muestra

En la presente investigación no se considera una muestra probabilística debido que la institución solo cuenta con una unidad (maquina) a la cual se le tomara los diferentes mediciones. Por otro lado el tamaño de la población está conformado por una unidad de observación (incinerador).



7.3. Ubicación del lugar

Lo primero que se tuvo en cuenta para la micro localización es contar con la ubicación del sitio. La UNAN-Managua ubicada al costado suroeste de la rotonda universitaria (ciudad de Managua) se realizó una revisión al entorno del lugar para corroborar que no hay ningún riesgo indeseable que puede afectar en la propuesta del proyecto que le ofrecemos tanto determinar los factores: tamaño de la infraestructura, impacto en el medio ambiente facilidades de acceso (ver en la figura).

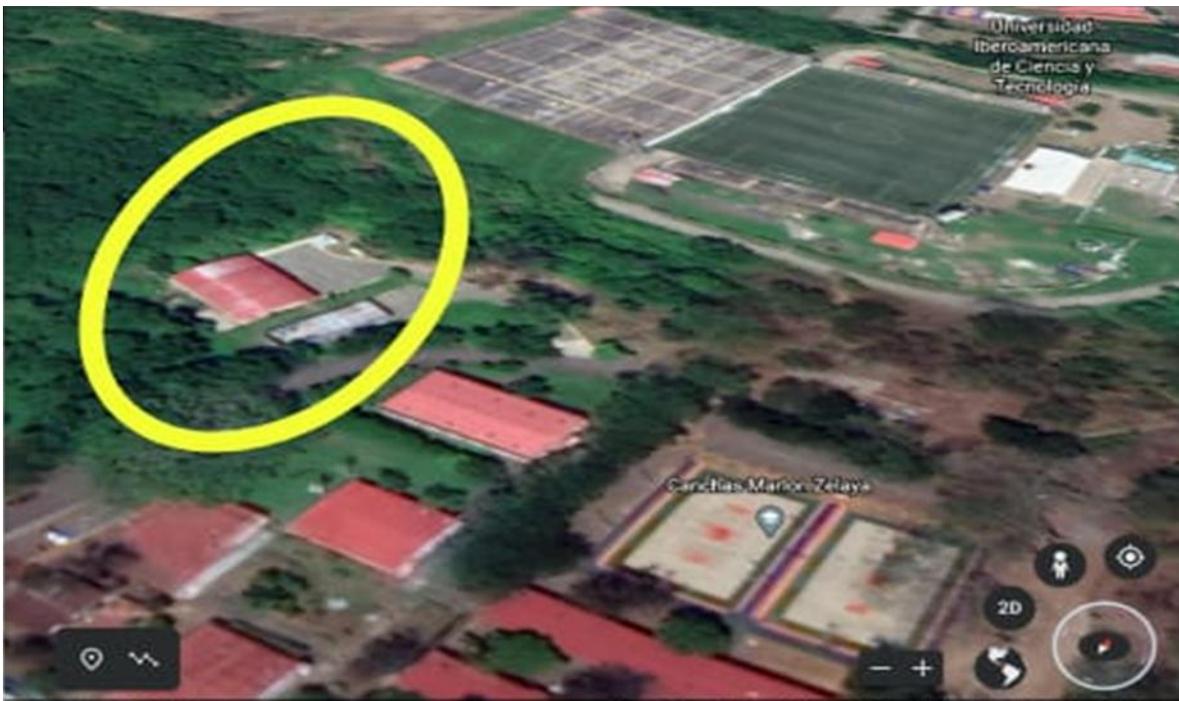


Ilustración 19 Micro localización (UNAN-Managua)



7.4. Infraestructura del lugar

Una infraestructura es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar, o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente.

(Definición de Infraestructura » Concepto en Definición ABC)

El sitio cuenta con todas las condiciones necesarias para tratar los desechos peligrosos generados en la UNAN-Managua. Tiene una carretera de acceso que une al recinto Universitario con la planta de transferencia, un lugar de almacenamiento, un edificio administrativo, un incinerador, una fosa con recubrimiento impermeable de resguardo de los desechos ya incinerado que esto permite que no filtren al manto acuífero.



Ilustración 20 Infraestructura del lugar



7.5. Organización del lugar.

El incinerador está a cargo del área de servicios generales, que tiene como director al Msc. William Hernández, el área de servicios generales de la UNAN-Managua son los encargados de realizar los servicios de mantenimiento interno del recinto y de la recolección y eliminación de todos los desechos peligrosos generados en el recinto universitario y de la clínica.

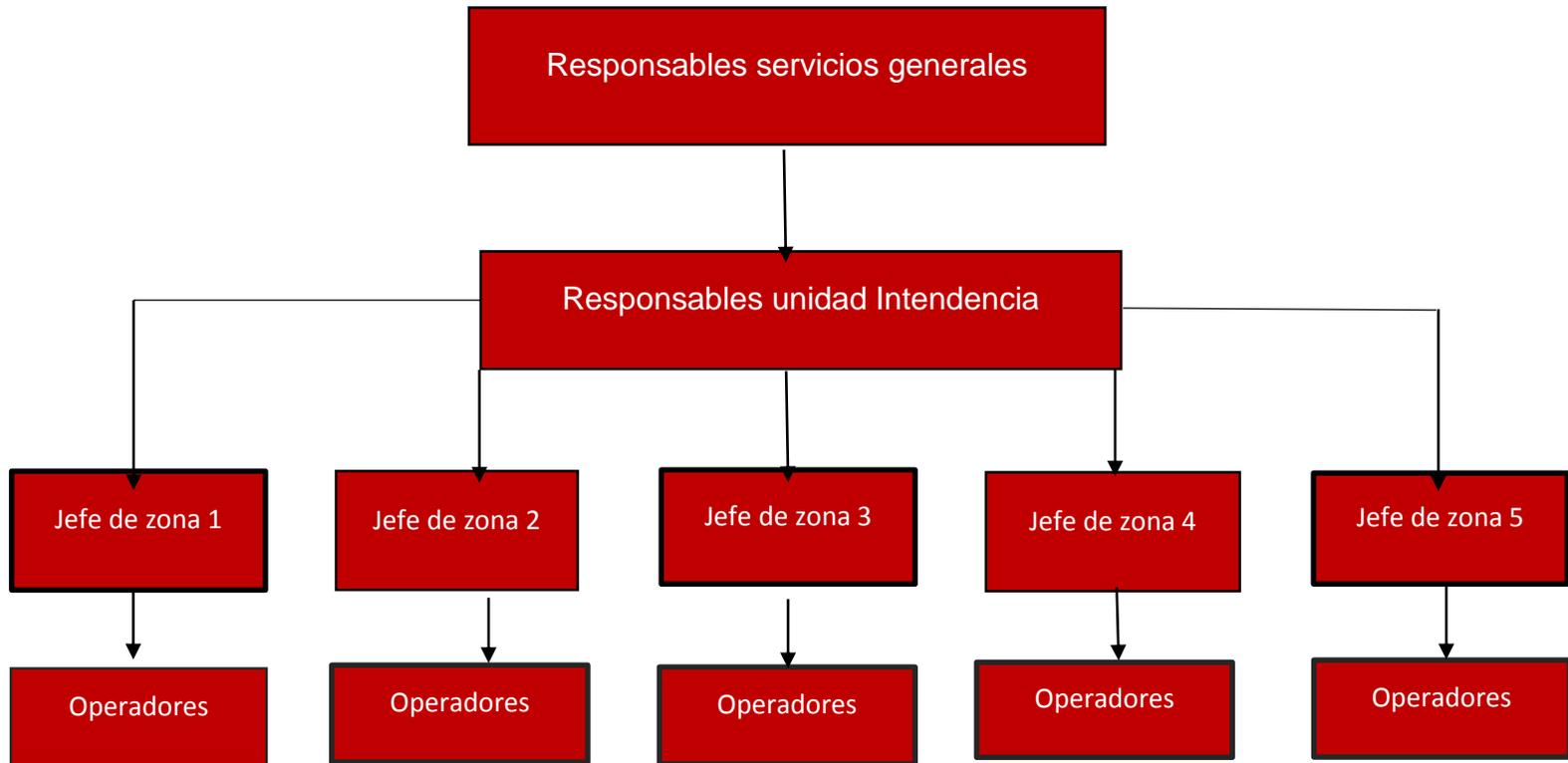


Tabla 1 Organigrama de servicios auxiliares



7.6. Entrevista

Durante la visita que se realizó en la planta de trasferencias de la UNAN-Managua se entrevistó primeramente al director de división de servicios administrativo, lo cual nos brindó información específica y general de la maquina incineradora.

La máquina incineradora lleva 3 años operando, el horario de trabajo varía según la cantidad de desechos generados en el recinto, durante la entrevista al operador nos explicó el procedimiento para la incineración:

1. Abren la puerta de la primera cámara de combustión
2. Introducen los desechos peligrosos., según el tamaño de la cámara de combustión.
3. Cierran la puerta de la cámara de combustión
4. Enciende la incineradora con un breaker principal.
5. Le agregan un tiempo de 3 horas para quemar los desechos.

Por otra parte el operador no cuenta con los equipos de protección de trabajo a la hora de incinerar los desechos y eso significa un gran riesgo de trasmisión de enfermedades.

A los encargados de la administración de la incineradora se le explico en qué consistía el proyecto; propuesta de automatización de la maquina incineradora, donde se les expreso que los alcances de este proyecto automatizando la incineradora sería de gran beneficio para la UNAN-Managua para llevar un mejor control y un buen manejo a todos los desechos que son producidos en la universidad lo que evitara enfermedades a los seres humanos y contaminación del medio ambiente.



7.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El estudio es de tipo mixto, cualitativo-cuantitativo ya que para la presente investigación se asistió a técnicas como la observación directa de las instalaciones, áreas de atención, requerimientos y necesidades con las que cuenta actualmente la maquina incineradora de la UNAN-Managua; entrevista y se aplicó una encuesta a los 2 trabajadores que operan en la planta de trasferencia de la UNAN-Managua.

Entrevista directa: se aplicó a uno de los 2 trabajadores que operan en la máquina incineradora de desechos peligrosos el cual brindo información general técnicas, gestiones y manejo del equipo.

Observaciones: la visita de campo contribuyó a recopilar información que no se logró obtener por medio de la entrevista, que cuales son los pasos o el protocolo de incinerar los desechos peligrosos y el funcionamiento de los equipos de control de la máquina.

7.3. Variables y Operacionalización.

Objetivo general: Realizar una propuesta de automatización de la máquina incineradora ubicada en la planta de trasferencia de la UNAN-Managua.				
Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Su variables	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección
<u>Objetivo específico 1.</u> Diagnosticar el estado estructural, eléctrico y mecánico en que se encuentra la maquina incineradora.	Benéficos de automatización de la maquina incineradora para los desechos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios al operador • Beneficio a la UNAN-Managua • Medio ambiente 	Tiempo de incineración y control de temperatura	Entrevista Observación: visita a la instalaciones de la maquina incineradora en la UNAN-Managua



Objetivo específico 2. Diseñar un panel de control para monitoreo y funcionamiento de la maquina incineradora	Panel de control para monitoreo y funcionamiento de la maquina incineradora	Sistema de lazo cerrado	Mediciones de temperatura en las dos recamaras de combustión	• Software
Objetivo específico 3. Demostrar mediante una simulación la automatización de la máquina incineradora	Mediante una simulación la automatización de la maquina incineradora	Medición de temperatura y tiempo de residencia	Tiempo y control de temperatura para eliminación de los desechos peligrosos.	• Simulación mediante software

Tabla 2 Operacionalización de variables

7.8. Procedimientos para la recolección de datos e información.

Para la recolección de los datos primeramente se solicitaron los permisos necesarios a las autoridades de la planta de trasferencia de la UNAN-Managua para acceder a ésta y que se permitiera la aplicación de la entrevista. También se contó con la autorización de los trabajadores y encargados de la maquina incineradora para que participaran en la investigación.



VIII. DESARROLLO

8.1. Diagnóstico del estado Estructural, Eléctrico y Mecánico.

Para realizar la propuesta de automatización de la maquina incineradora se realizó una visita técnica para determinar el estado actual en que se encuentra la máquina incineradora y la verificación de la funcionalidad de los equipos. En la propuesta se van a utilizar equipos existentes que se encuentren en buen estado para disminuir los costos del proyecto y se van proponer la compra de equipos para lograr el control automático del incinerador y que cumpla con los requerimientos establecidos por la norma técnica para la eliminación de residuos peligrosos.



Ilustración 21 3D del Incinerador



8.1.1. Estado Estructural

En la parte estructural, el incinerador cuenta con una caseta de malla ciclón y estructura mampostería confina para salvaguardar el equipo y mejorar la ventilación, ya que en los requerimientos de instalación del equipo el fabricante recomienda que se instale en lugares con acceso del aire del exterior para una mejor ventilación y mejor funcionamiento de los blower.

Igualmente se verifico que el equipo no presentara oxido en su estructura y que no presentara fugas de gases en las recamaras de combustión.

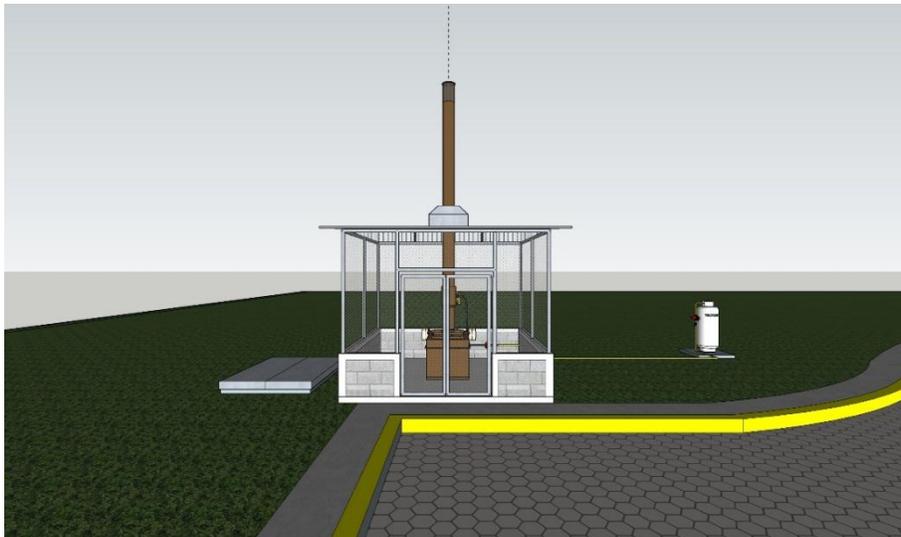


Ilustración 22 : Estado del incinerador 3D

8.1.2. Estado Eléctrico.

En la parte eléctrica se comprobó que contara con los requerimientos establecidos por el fabricante y código de instalaciones eléctricas de Nicaragua. Suministro: 120 v/ 1 fase + neutro / 60 Hz / 3 amperios por cámara de combustión, control de encendido-apagado por interruptor de palanca.



Seguridad: El incinerador cuenta con un sistema de seguridad de llama electrónica con encendedor de chispa (piloto), en caso de no detectar el sensor de flama la llama, el incinerador se alarma y no dará la condición de arranque, además cuenta con su protección eléctrica (Breaker).

Se verifico que contara con los conductores recomendados por el fabricante (conductores de cobre THHN 3x12 AWG) y que contara con un mecanismo proporcione protección de desconexión y con sus respectivos fusibles.

En el tablero eléctrico se verifico que no contara con partes flameadas u oxidadas y que se encontrara en buenas condiciones los componentes eléctricos y electrónicos

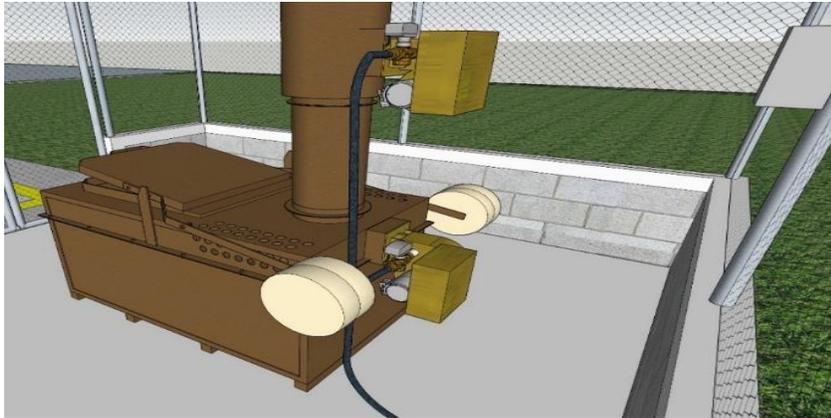


Ilustración 23 Sistema Eléctrico 3D

8.1.3. Estado Mecánico

En la parte mecánica del equipo, se verifico que los mecanismos de cierre y apertura de la compuerta de la primera cámara de combustión funcionaran correctamente sin atascarse y proporcionando un cierre correcto, ya que en la primera recamara es por la cual se ingresan los desechos peligros y se realiza la incineración.



Del mismo modo se verifico que la junta térmica de la compuerta estuviera en buen estado y que realizara un sello homogéneo, para evitar posibles fuga de gases de la combustión.

En la parte del alimentador del combustible (gas), se verifico que las válvulas de apertura manual y las de regulación no presentaran fugas y no se encontraran obstruidas, también se verifico que las tuberías de alimentación de gas se encontraran en buenas condiciones.

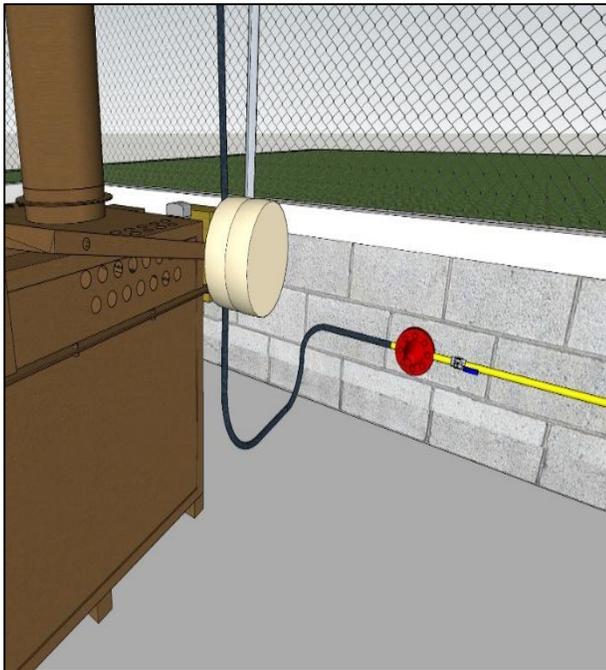


Ilustración 25 Alimentación de combustible

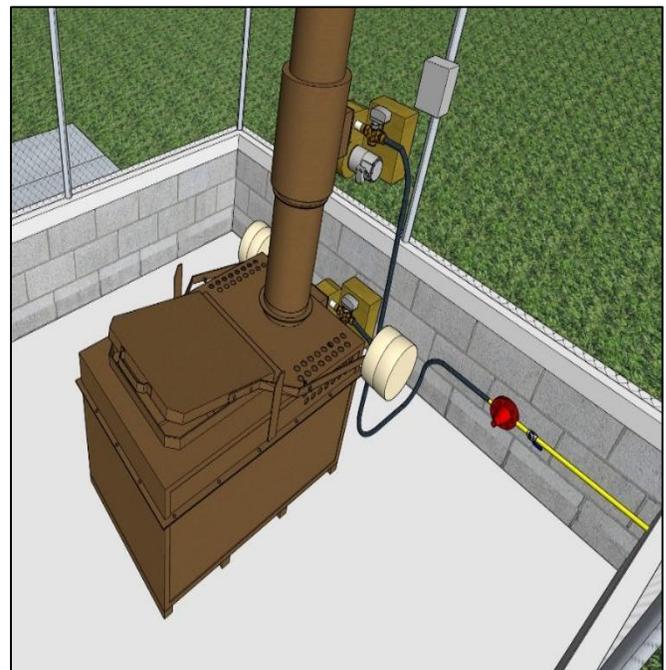


Ilustración 24 Estado actual parte mecánica 3D



8.1.4. Funcionamiento Actual de la Incineradora.

El funcionamiento que posee actualmente el incinerador, es mediante un temporizador Electrónico, el cual operario setea el tiempo de incineración y durante ese tiempo, el temporizador energiza a los quemadores de las recamaras #1 y # 2, cada recamara posee un quemador Modelo **Incinomite j83-DS**. Los cuales poseen un controlador de ignición **S87D** marca Honeywell, los controladores son los encargados del proceso de incineración, el controlador al ser energizado manda a encender los blower para realizar un pre barrido dentro de las recamaras de combustión se queda en funcionamiento hasta terminar el proceso de incineración , después que el blower realizo el barrido , el controlador manda abrir las electroválvulas de alimentación de combustible y se quedan permanentemente abiertas hasta finalizar el proceso de incineración y a su vez el controlador manda a energizar a los trasformador por un tiempo de unos 10s para producir la chispa y dar proceso a la combustión.

Los quemadores también cuentan con sensores de flama, son elementos de control que se encargan del monitorear la llama de los quemadores, durante el proceso de funcionamiento, estos sensores reciben señales eléctricas y reparte corriente a los otros controles dentro del quemador que cumple su trabajo en el proceso de ignición.

Una de las debilidades de este funcionamiento es que no tiene un control sobre las temperatura de cada una de las recamaras de combustión, lo cual conlleva a una mala práctica de incineración.

En la norma técnica para el manejo y eliminación de residuos peligrosos el Marena establece que la temperatura en la primera cámara de combustión es de 800 ° C y en la segunda carama de combustión 1,100 °C.



Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.

Para lograr cumplir con los requerimientos establecidos en la norma técnica de eliminación de los desechos peligrosos, se realizara el control de temperatura en las dos recamaras de combustión.

Para obtener un control de temperatura en las dos recamaras de combustión el fabricante recomienda conectar una Sx de control en serie a la alimentación del controlador de ignición **S87D** marca Honeywell.

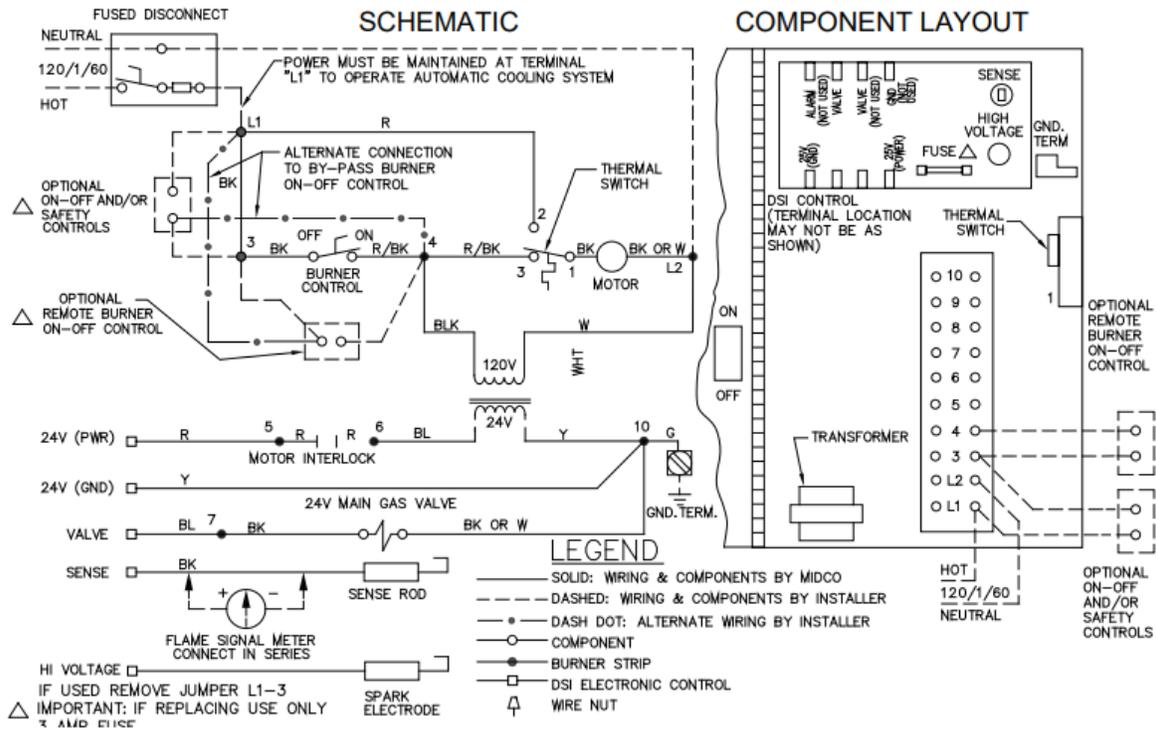


Ilustración 26 Diagrama Eléctrico Actual del Incinerador



Controlador de Ignición S87D Honeywell;

El controlador S87D Honeywell. Es el encargado de realizar la ignición dentro de la recamara de combustión, el controlador realiza la aperturas de las electroválvulas, genera la chispa y el monitoreo del sensor de flama

Para realizar el control de temperatura en las recamaras de combustión se conectara una Sx a la alimentación del controlador, es una de las recomendaciones que brinda el fabricante.

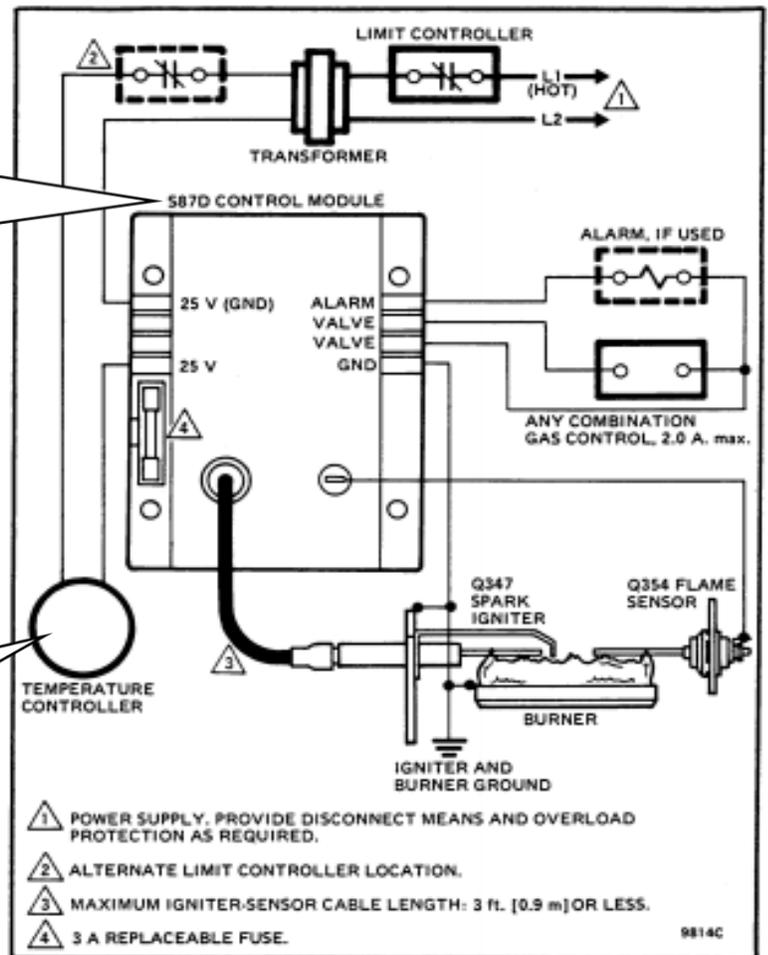


FIG. 5—S87D IN TYPICAL HOOKUP FOR DIRECT SPARK IGNITION HEATING SYSTEM. SEE FIG. 16 FOR SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM.

Ilustración 27 Controlador S87D Honeywell

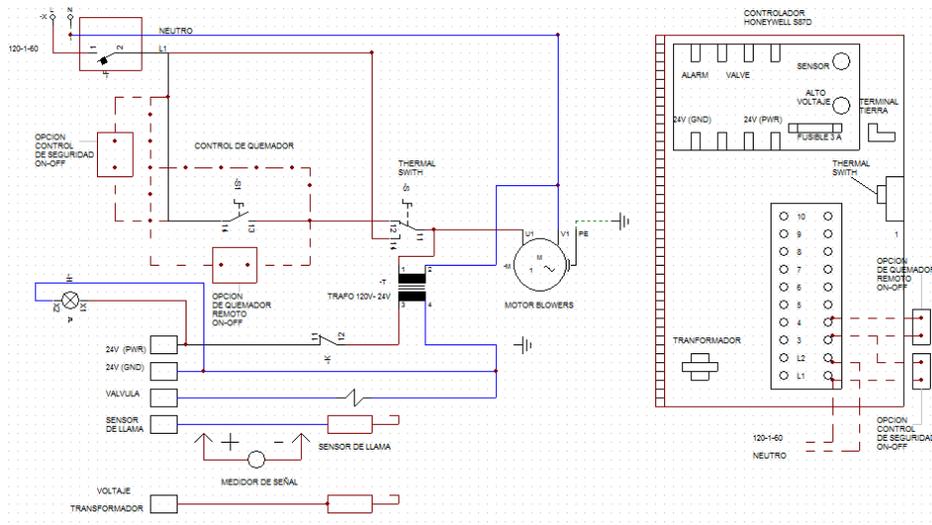


Ilustración 28 Simulación diagrama eléctrico actual

8.2. Diseño de un panel de control para monitoreo y funcionamiento de la maquina incineradora.

Para lograr cumplir con las recomendaciones que determina el Marena en su norma técnica para la eliminación de residuos peligroso, se realizara una propuesta de un gabinete de control de la maquina incineradora en base a la norma técnica, la cual tendrá como condición principal el monitoreo de las temperatura de las dos recamaras de combustión ya que es la variable clave para lograr un buen proceso de incineración, asimismo se tomó en cuenta las consideración de debería constar la maquina incineradora plantadas por el Msc. Noel Antonio Zelaya Pérez

La propuesta incluye dos controladores de temperatura, los cuales se encargaran de medir la temperatura en cada una de las recamaras de combustión, los cuales enviaran las señales al controlador logo siemens V8, el cual será el encargado de ejecutar el control para lograr mantener las temperatura estable en cada una de las recamara.



También se incluirá protecciones Eléctrica para alargar la vida útil de los equipos eléctricos y electrónicos (breaker y supresor de picos) de la misma forma se instalaran equipos de medición para el monitoreo de la presión (presostato y manómetros) constante de gas en las líneas de alimentación hacia los quemadores, termómetros para medir la temperatura de la salida de gases en la chimenea y un sensor magnético para monitoreo del estado de la puerta del incinerador

Asimismo se incluirá una torrera lumínica para indicar el estado en que se encuentra el incinerador y luces piloto para las indicaciones de las posibles fallas que puede dar el incinerador y una manga de viento para indicar la dirección y fuerza del viento, la cual nos proporcionara las condiciones para incinerar.

8.2.1. Componentes Eléctricos y Electrónicos.

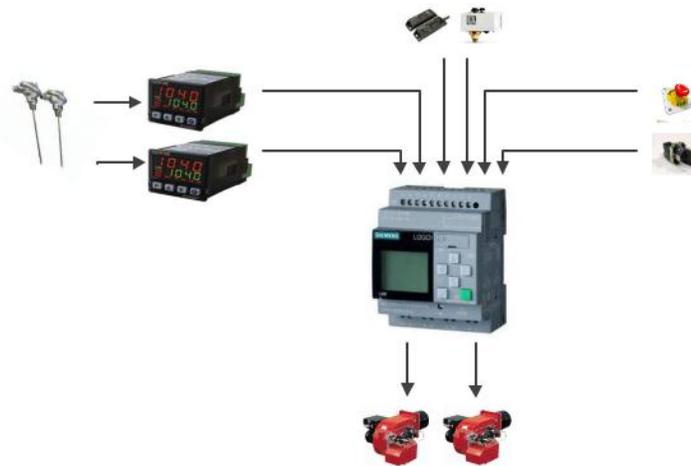
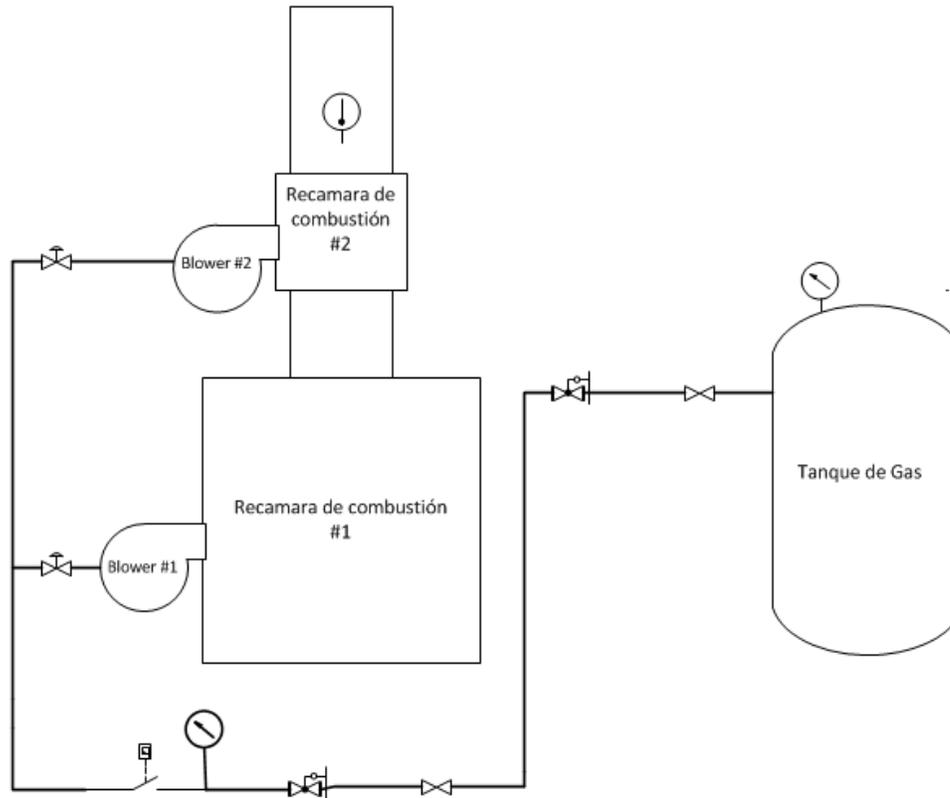


Ilustración 29 Componentes Eléctricos y Electrónicos

Las señales de campo, presostato, sensor magnético, paro de emergencia, selector de marcha, controladores de temperatura y fallas de los controladores Honeywell se conectaran en las entradas del controlador logo Siemens y en salidas se conectaran las señales lumínicas y la señales de arranque de los quemadores 1 y 2.



8.2.2. Diagrama Físico.



Para suministrarle combustible al incinerador, se cuenta con tanque de almacenamiento de combustible, el cual alimenta al incinerador por medio de tuberías, válvulas de cierre rápido y válvulas reguladoras de presión.

También cuenta con equipos de instrumentación como son manómetros y electroválvulas y se propondrá la instalación de un presostato para el monitoreo de la presión de combustible del sistema.

8.2.3. Gabinete de control parte externa.

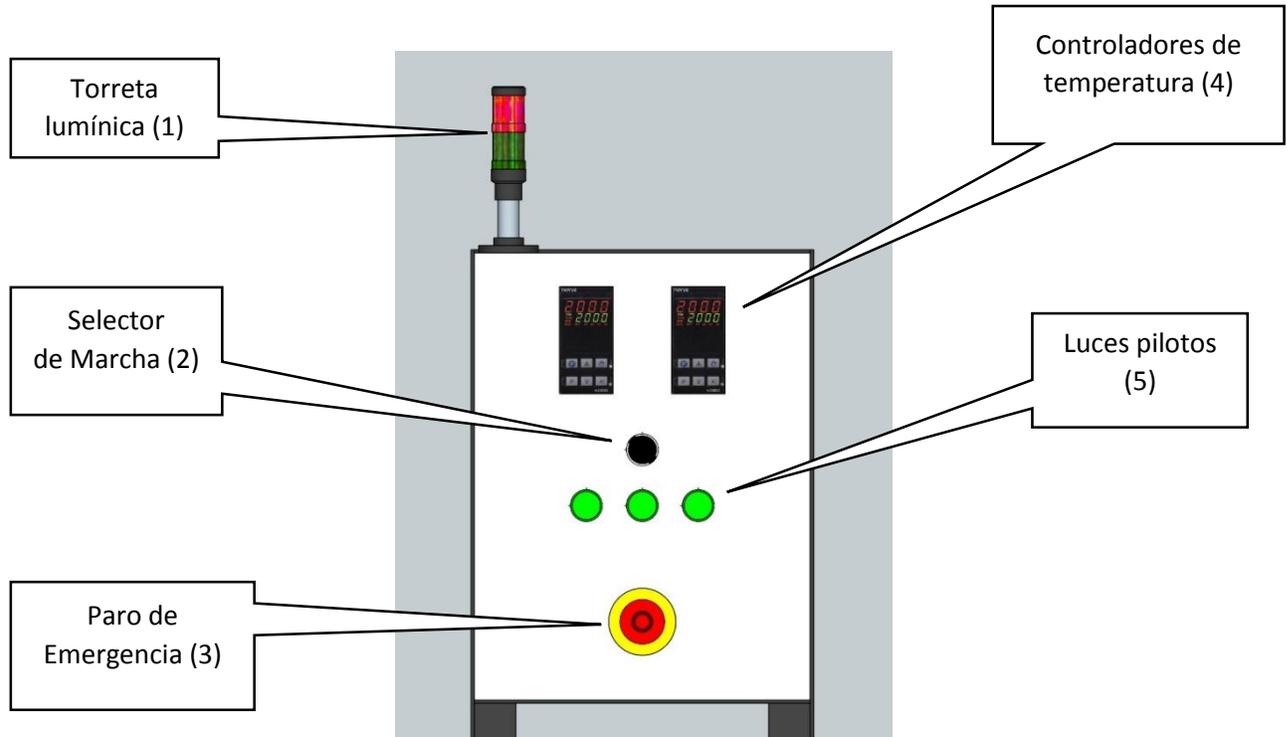


Ilustración 31 Propuesta del Gabinete (Parte Interna)

Ítem	Descripción	Característica
1	Torreta Lumínica	Indica el estado en que se encuentra el incinerador, STOP-RUN.
2	Selector	Activación del Incinerador.
3	Paro de emergencia	Desactiva el proceso al ser accionado.
4	Controladores de Temperatura	Controla la Temperatura de manera Automática
5	Luces pilotos	Indican las Fallas del sistema



8.2.4. Gabinete de control parte interna.

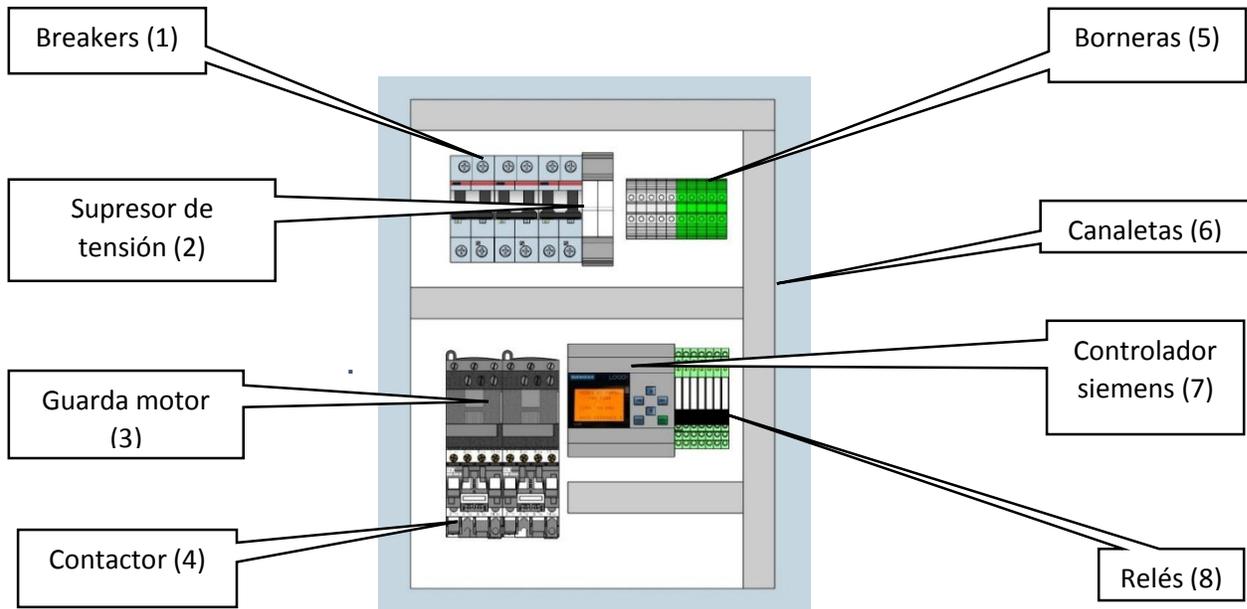


Ilustración 32 Propuesta Gabinete de control parte interna

Ítem	Descripción	Características
1	Breaker	Dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica, cuando sobre pase ciertos valores máximos.
2	Supresor de tensión	Dispositivo Destinado proteger los altos picos de voltajes.
3	Guarda motor	Interruptor Termo magnético, diseñado para la protección de motores Eléctricos.
4	Contactores	Dispositivo Eléctrico de accionamiento de alta potencia.
5	Borneras	Conectores Eléctrico, utilizado para la interconexión.
6	Canaletas	Dispositivo encargado de la protección y enrutamiento de los conductores Eléctricos.
7	Controlador logo Siemens	Estará encargado de ejecutar todas las acciones del proceso de incineración.
8	Relés	Dispositivo Eléctrico de accionamiento de baja potencia



8.2.5. Instrumentación del incinerador.

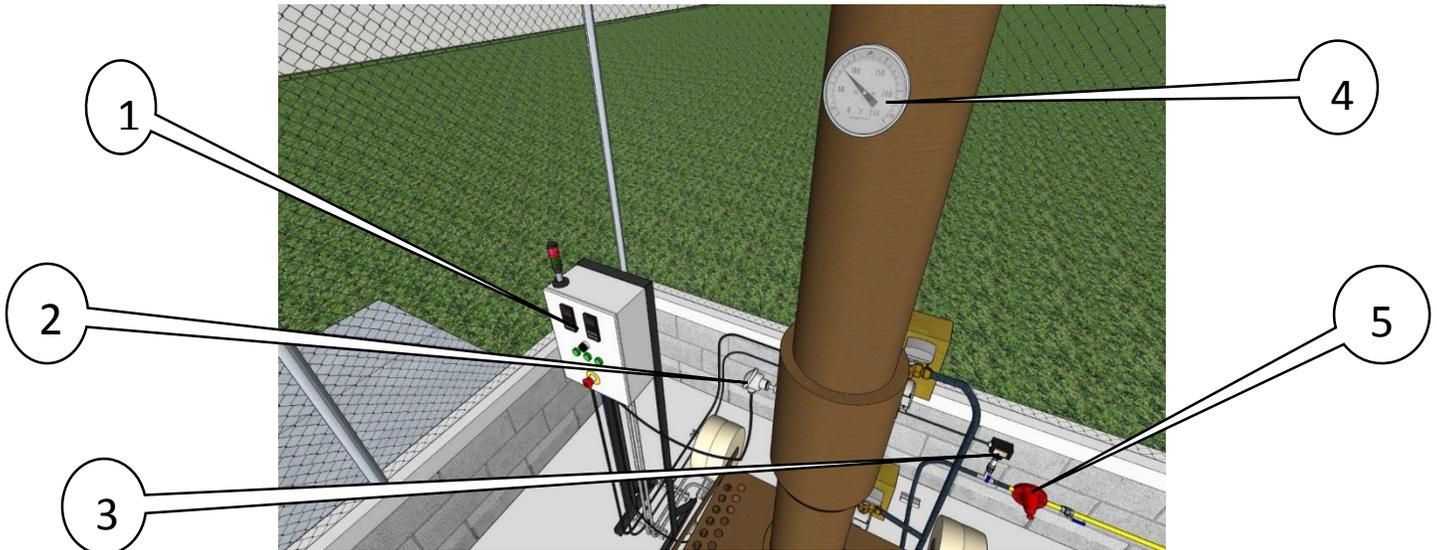


Ilustración 33 Propuesta de Instrumentación incinerador

Ítem	Descripción	Característica
1	Gabinete de control	Dispositivo donde se encuentran todos los componentes de protecciones ,control y medición del incinerador
2	Sensor de temperatura	Temperaturas en las recamaras de combustión
3	Presostato	Presión constante del suministro de combustible.
4	Termómetro Análogo	temperatura de salida de los gases
5	Válvula reguladora	Regulación de fluido de combustible



8.2.6. Componente parte interna del incinerador.

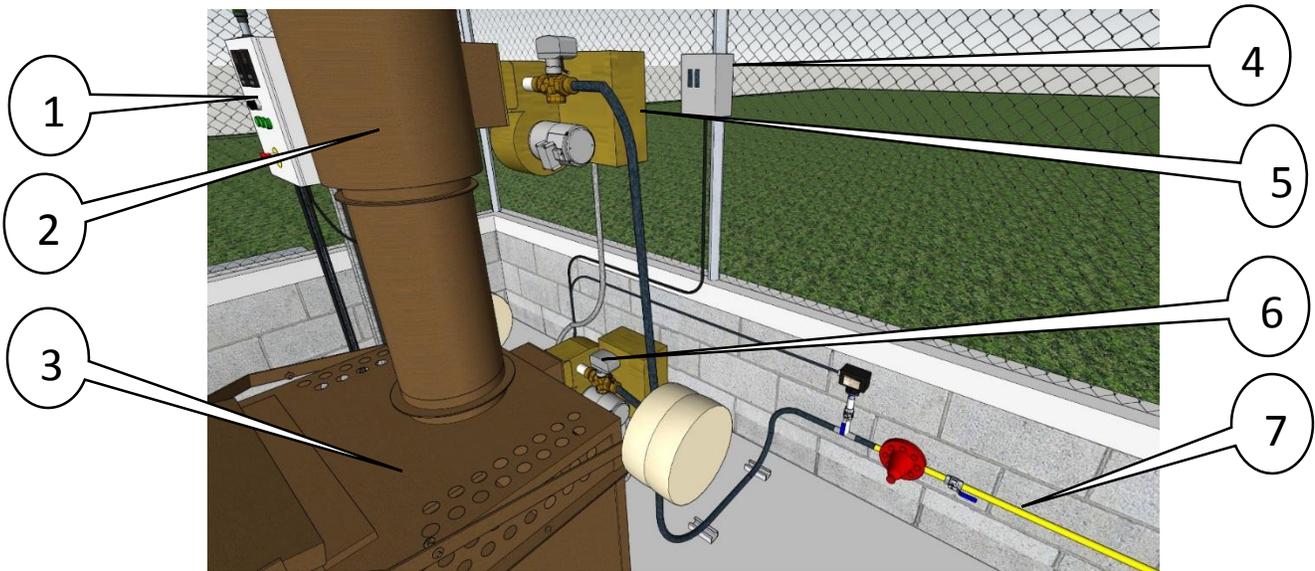


Ilustración 34 Componente parte interna Incinerador

Ítem	Descripción
1	Gabinete de control
2	Segunda recamara de combustión
3	Primera recamara de combustión
4	Gabinete de suministro Eléctrico
5	Quemador # 2
6	Quemador # 1
7	Suministro de Combustible



8.2.7. Componente parte externa del incinerador

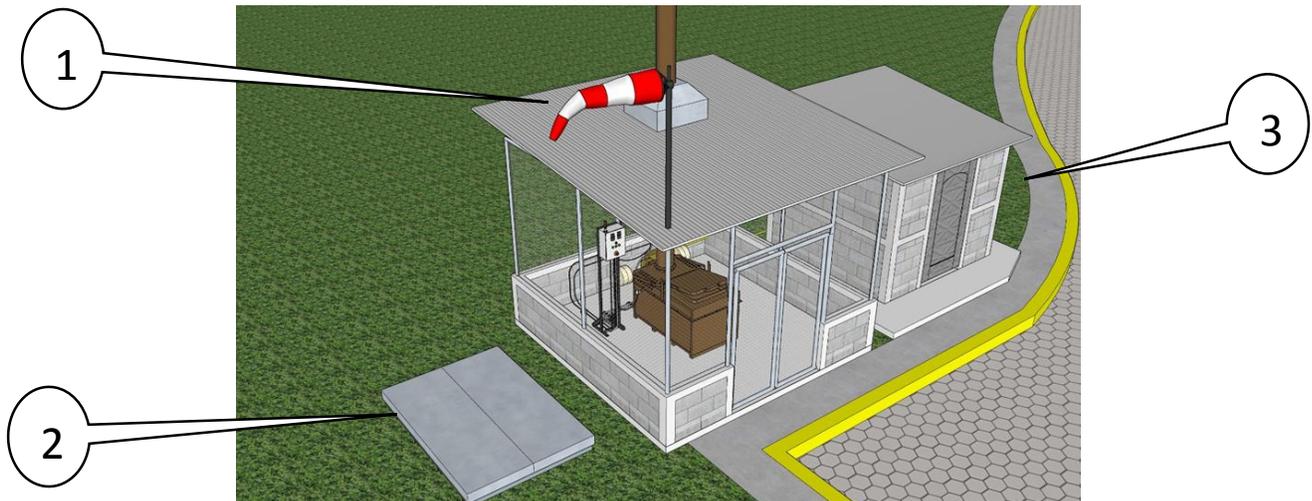


Ilustración 35 Componente parte externa incinerador

Ítem	Descripción
1	Manga de viento
2	Fosa de resguardo de residuos incinerados
3	Cuarto de resguardo de desechos peligrosos

8.2.8. Diagrama Eléctrico de la propuesta del gabinete de control del incinerador

Para tener una mejor lógica del funcionamiento del incinerador se realizó el diseño de los diagramas eléctrico, para saber su funcionamiento dentro del proceso de incineración.

8.2.8.1. Protecciones eléctricas

Los interruptores Termomagnético F1, F2, F3, son los encargados de proteger el circuito por sobre cargas o corto circuito y el supresor de picos de voltaje SP1, se encargara de proteger el circuito por picos de voltaje que puedan afectar nuestro equipos eléctrico y electrónicos, con estas protecciones podemos alargar la vida útil a nuestros componentes de nuestro panel de control.

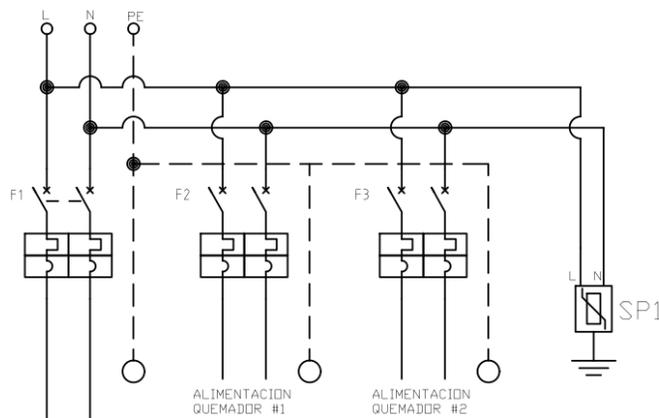


Ilustración 36 Circuito de protecciones

El interruptor térmico F1 tiene como función proteger todo el circuito de fuerza y de control del gabinete eléctrico, los componentes de medición y de control se conectarán aguas abajo del interruptor Termomagnético F1.

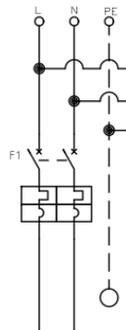


Ilustración 37 Alimentación de circuito de control y fuerza



Los interruptores Termomagnético F2 y F3, su función es alimentar y proteger a los quemadores 1 y quemador 2.

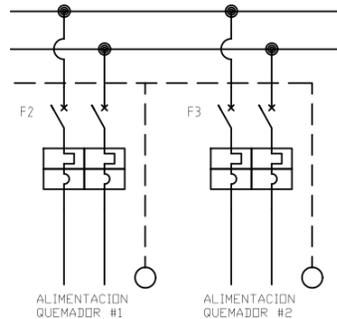


Ilustración 38 Circuito de alimentación quemadores

8.2.8.2. Circuito de control

Todos los circuitos de control tomaran su alimentación aguas abajo del interruptor térmico F1, el cual se conectara a un repartidor de voltaje , para realizar las conexiones punto a punto a cada uno de los componentes eléctricos (controladores de temperatura, controlador logo Siemens, presostato, sensor magnético, relés de control y luces de señalización)

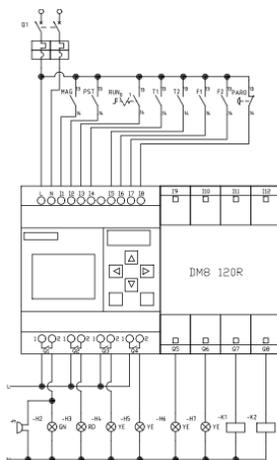


Ilustración 40 Circuito de Control

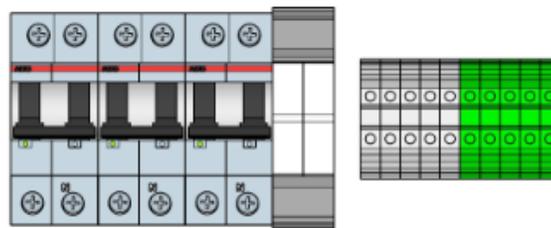


Ilustración 39 Repartidores de voltaje



8.2.8.3. Sensor magnético

La función del sensor magnético es una función de seguridad, que detecta el estado de la compuerta de la primera recamara de combustión y evita los arranques inapropiados que pueden con llevar a un accidentes, una de las condiciones de arranque del incinerador es que estén totalmente cerradas la compuerta. El controlador siemens estará monitoreando el estado en que se encuentra la compuerta, en caso que se encuentre abiertas enviara una señal lumínica y no dejara que el incinerador arranque.

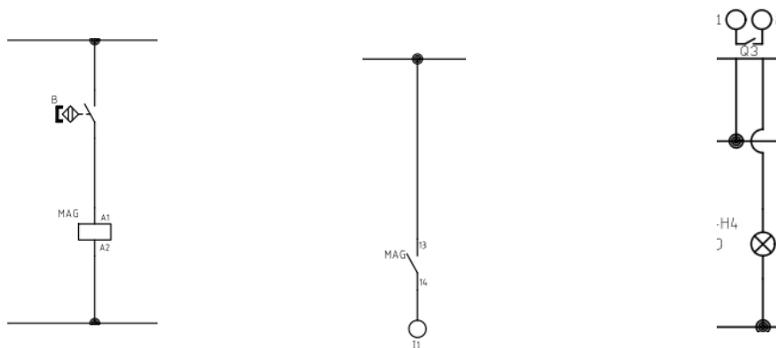


Ilustración 41 Circuito de sensor magnético

8.2.8.4. Presostato

El presostato está encargado de medir la presión del flujo de gas de alimentación hacia los quemadores 1 y 2 y a su vez servirá como un elemento de protección que determinara el arranqué o paro del incinerador debido a la falta de combustible, este enviara una señal controlador Siemens indicando la presión de gas en el sistema , al encontrarse en una presión menor a la establecida , el controlador mandara a detener el incinerador y enviara una señal lumínica indicando el motivo del paro del equipo.

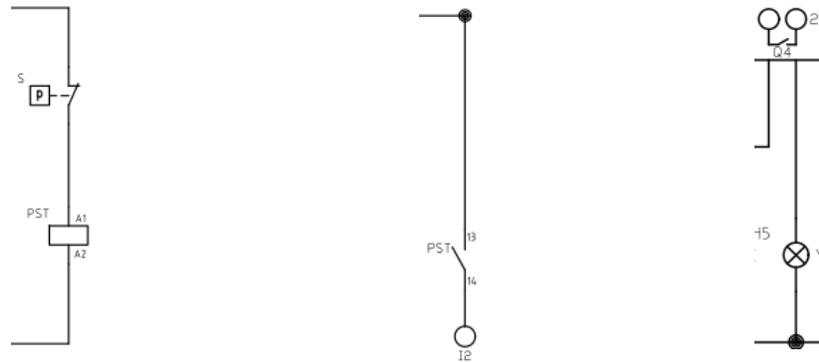


Ilustración 42 Circuito de presostato

8.2.8.5. Luces pilotos y estroboscópicas

Nos indicaran el estado en que se encuentra el incinerador (encendido-apagado) y también de las posibles fallas que nos puede generar el incinerar por una falla del sistema, todas señales lumínicas las mandara a encender el controlador, cuando detecte una anomalía dentro del sistema.

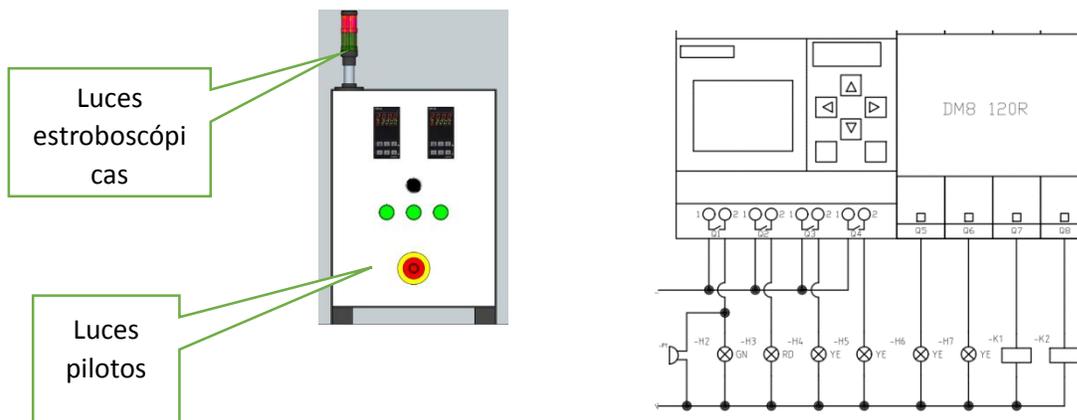


Ilustración 43 Circuito de luces de indicación

8.2.8.6. Selector de Marcha

Una vez teniendo todas las condiciones de arranque para realizar el proceso de incineración, el operario deberá girar el selector a la posición ON, este enviara una señal al controlador Siemens y comenzara el proceso de incineración.

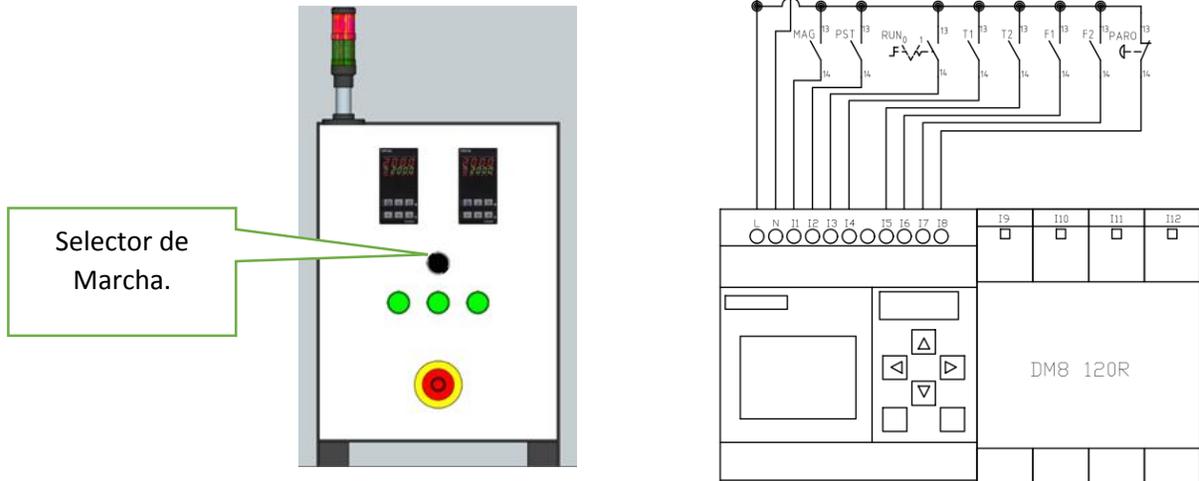


Ilustración 44 Circuito de selector de marcha

8.2.8.7. Controladores de temperatura.

Cada recamara de combustión constara con un controlador de temperatura, que se alimentara del repartidor de voltaje de control, su función dentro del proceso de incineración es monitorear y visualizar las temperaturas de las recamaras de combustión, en las cuales estarán instalados sensores de temperatura, termopar tipo k, que estarán enviando señales de las temperaturas de cada una de las recamaras, asimismo los controladores de temperatura le enviaran señales al controlador logo Siemens para energizar a los quemadores de las recamaras de combustión.

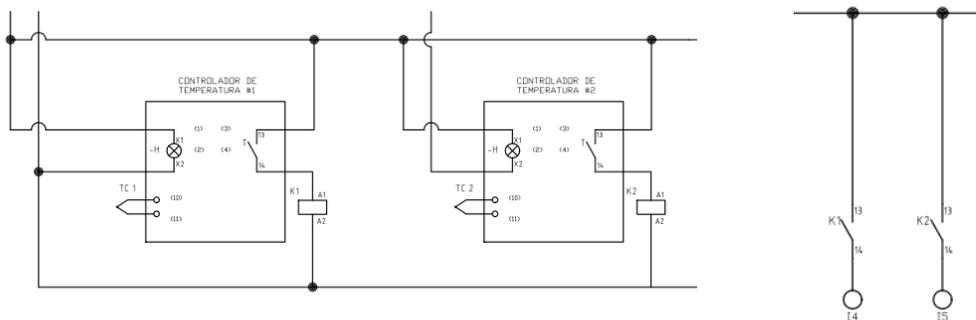


Ilustración 45 Circuito de control de temperatura



8.2.8.8. Quemadores de gas.

Los quemadores serán comandados por el controlador logo Siemens, los cuales se energizaran mediante los Contactores k7 y k8, mediante la temperatura seteada en cada una de las recamaras de combustión. Los quemadores de gas tienen como función realizar el proceso de incineración en las recamaras de combustión, cada quemador cuenta con un controlador Honeywell que es el encargado de realizar los procesos de ignición, mediante un blower, una electroválvula de suministro de gas, un trasformador y un sensor de flama, todas estas señales son comandadas por el controlador Honeywell que mantiene una monitorización continua de cada una las variables para que el proceso de ignición sea el adecuado , los controladores Honeywell, le enviara señales al controlador logo Siemens , en el caso que el sensor del flama no detecte la llama dentro del incinerador mandara a detener el proceso de incineración.

8.2.8.9. Controlador logo Siemens

El controlador Siemens se alimentara del distribuidor de voltaje, de la misma manera todas las señales de entrada y salidas del controlador.

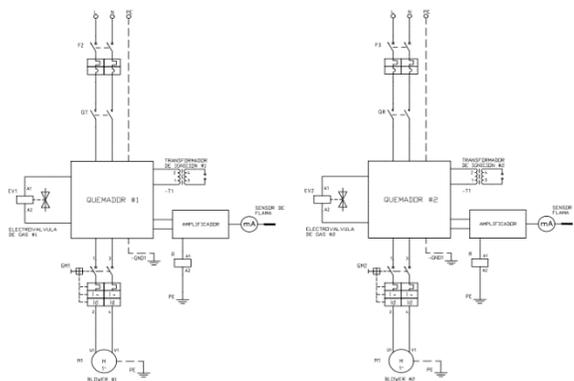


Ilustración 46 Circuito de quemador de gas



Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de transferencia en la UNAN-MANAGUA.

Es el encargado de realizar el control del proceso de incineración y la monitorización de las variables de proceso, todas las señales estarán conectadas al controlador y el será el encargado de ejecutar las acciones sobre los demás componentes para lograr un buen proceso de incineración y en caso de una falla también mandara alarmar el sistema y mandara a detenerse al mismo tiempo mandara una señal lumínica indicando el fallo por el cual se mandó a detener el proceso.

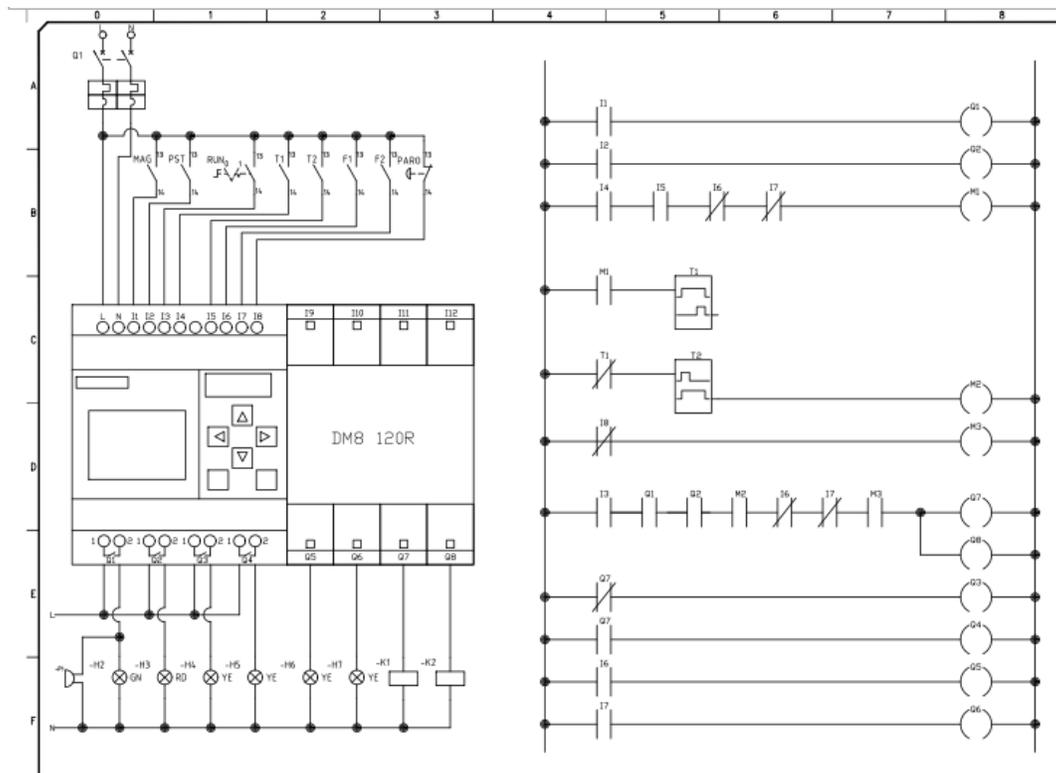


Ilustración 47 Circuito de controlador logo

8.3. Simulación de la automatización de la maquina incineradora.

Para validar la funcionalidad de la propuesta de automatización de la maquina incineradora, se realizó la simulación de la parte eléctrica, como la programación con los software cade simu v3 y logo soft comfort v8 .2.

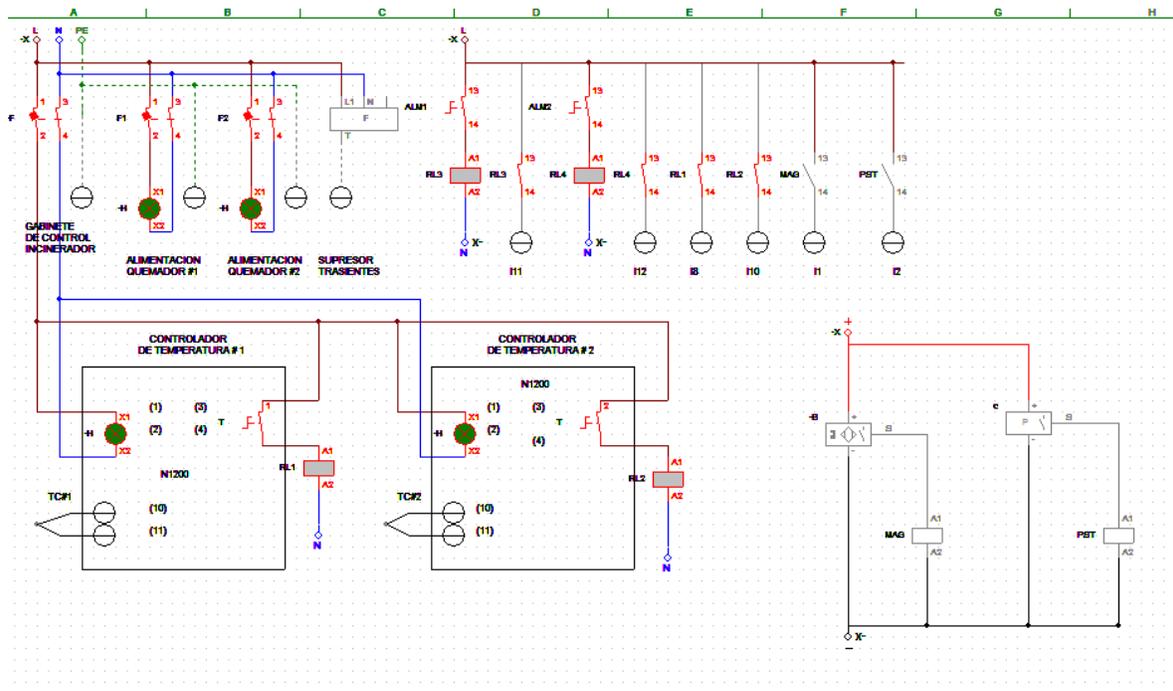


Ilustración 48 Simulación de propuesta de circuito eléctrico

Como se puede apreciar en la ilustración 34, todos los componentes eléctricos y electrónicos se encuentran conectados y sin presentar fallas de corto circuito (Interruptores térmicos, supresor de picos, controladores de temperatura, sensor magnético, presostato y relés).



También se simulo la conexión eléctrica entre el controlador logo Siemens y cada una las señales de entrada y de salida, para validar que no tuvieran ningún corto circuito y que cada una de las señales estuvieran llegando al controlador.

Después de haber validado que cada una de las señales correspondiera a cada entrada y salida del controlador, se procedió a simular la programación y que cumpliera con las condiciones planteadas en el algoritmo funcionamiento.

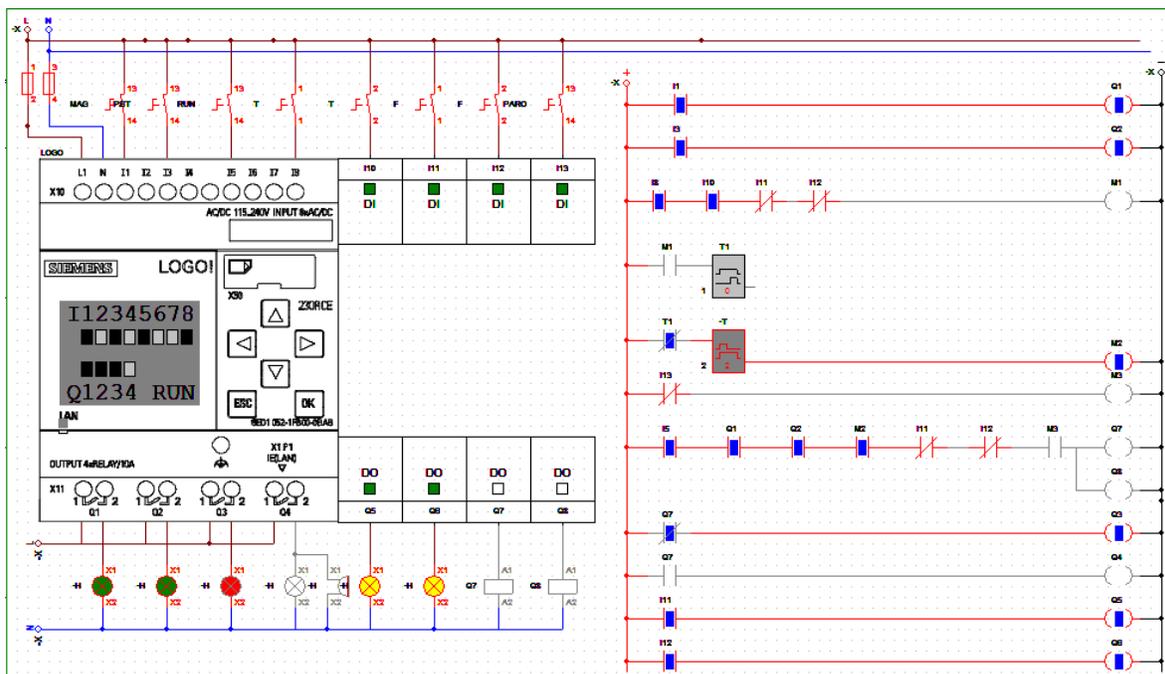


Ilustración 49 Simulación de programación.



8.3.1. Algoritmo de funcionamiento.

El algoritmo de funcionamiento del gabinete de control de la maquina incineradora Inicia al ser energizado el gabinete , realiza la primera secuencia de lectura de las variables de temperatura de las recamaras de combustión #1 y #2 mediante los controladores de temperatura Novus, el estado de la compuerta mediante el sensor magnético, la presión del suministro de combustible a través del presostato, el monitoreo de los quemadores # 1 y # 2 no se encuentren en fallos a través de los sensores de flama y que no se encuentre accionado el paro de emergencia.

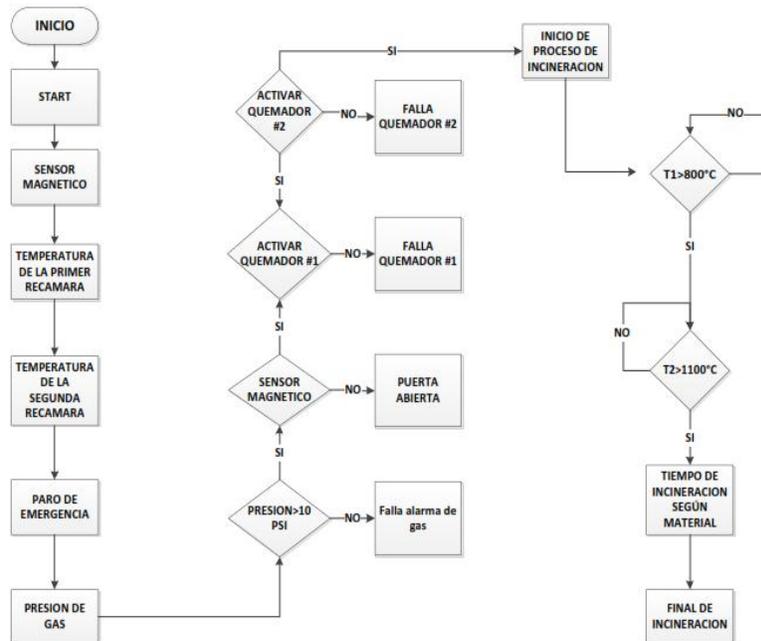


Ilustración 50 Algoritmo de funcionamiento.



En caso que el controlador SIEMENS no lea una de las variables, mandara una alarma lumínica de la variable que se encuentre en fallo y hasta que no se restablezca el incinerador estará en nodo STOP, no permitirá que el incinerador pase al modo RUN hasta que restablezcan las señales.

Ya teniendo lectura de todas las variables, al conmutar el selector de marcha el incinerador pasara a modo RUN, estando en modo RUN el controlador siemens manda a energizar a los quemadores **Incinomite j83-DS**, cada quemador consta con un controlador de ignición marca Honeywell, cada controlador de ignición **S87D** es el encargado de mandar a encender a los blowers , la apertura de las electro válvulas de combustible , encender el transformador para generar la chispa y el monitoreo de la flama de cada quemador.

Estando en modo Run el incinerador mandara a conmutar la torreta lumínica que cambiara de color rojo, a color verde y al mismo tiempo se encenderá un zumbador que esto indicara que el incinerador se encuentra en modo Run, en el caso que mediante el proceso ocurra una anomalía, el incinerador pasara a modo STOP y mandara a detener a los quemadores y no encenderán hasta que se restablezca la anomalía.

Cada controlador de temperatura tendrá seteadas temperaturas distintas debido a su funcionamiento y mientras los controladores no alcancen esa temperatura permanecerán en un bucle hasta lograrlas alcanzar, una vez alcanzadas las temperatura en cada recamara, los controladores de temperatura enviaran las señales al controlador SIEMENS el cual será el encargado de activar a un temporizador interno en el programa que determinara el tiempo de incineración.

El tiempo de incineración será variable, dependerá del tipo de material a incinerar y se podrá modificar desde la propia pantalla del controlador SIEMENS.



Una vez terminado el tiempo de incineración el controlador pasara ha estado de reposo y mandara ha de tener todo el proceso de incineración y a espera de una nueva señal de arranque para volver a ejecutar un nuevo proceso de incineración.

La simulación del proceso se realizó mediante el software LOGO soft Confort V8.0 cumpliendo con todos los requerimientos establecidos en el algoritmo de funcionamiento de la maquina incineradora, también se realizó la simulación de la lógica de la parte eléctrica con el software cade simu.

8.3.2. Variables de entrada y salidas del controlador SIEMMENS.

I1	Start
I2	Presostato
I3	Controlador de temperatura #1
I4	Controlador de temperatura #2
I5	Señal de alarma controlador S87D Honeywell #1
I6	Señal de alarma controlador S87D Honeywell #2
I7	Paro de emergencia
I8	Sensor Magnético
Q1	Falla puerta Abierta
Q2	Falla presión de gas
Q3	Incinerador Apagado
Q4	Incinerador encendido
Q5	Falla Controlador S87D Honeywell # 1
Q6	Falla Controlador S87D Honeywell # 2
Q7	Alimentación de controladores S87D Honeywell #1
Q8	Alimentación de controladores S87D Honeywell #2

Tabla 3 Tabla de Variable



IX. Conclusiones

Según con los resultados encontrados, de los objetivos planteados en esta investigación, la maquina incineradora es una herramienta muy útil para la eliminación de los desechos peligrosos generados en la Unan-Managua, se realizó un diagnóstico del lugar y se encuentra en una zona ambientalmente viable para incinerar lo desechos y además cuenta con una infraestructura que cumple con los requerimientos establecidos en la norma nacional para la eliminación de desechos peligrosos, automatizando la maquina incineradora para que trabaje automática y que cumpla con las normas establecidas de los desechos peligrosos. Se demostró los beneficios de este proyecto presentado favoreciendo a todo el personal administrativo de la UNAN-Managua para evitar enfermedades no deseadas, y sobre todo reducir la gran problemática de estos tiempos que es la contaminación del medio ambiente.

Para lograr este proyecto este proyecto se acudió al software CAdE-SIMU y LOGO para simular el funcionamiento de la automatización. Para que la maquina incineradora trabaje automática y esto permite reducir el personal del trabajo en el sitio y que logre alcanzar las temperaturas requeridas para estos desechos y debilitar la problemática con respecto al método de incineración.

También se realizó el diseño del panel de control utilizando el software SketchUp y AutoCAD para diseñar lo componentes eléctricos, electrónicos y cada una de la partes del incinerador para mejorar la propuesta de la misma y brindarles una idea clara de los alcances del proyecto.



X. RECOMENDACIONES

Para alargarle la vida útil del equipo se realizara un plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

En la parte estructural y Mecánica

1. Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo , pintar el equipo con pintura con resistencia a altas temperaturas y anti corrosivo ya que se encuentra expuesto a la intemperie (cada 12 meses)
2. Lubricación de los mecanismo móviles (compuerta de la recamara de combustión y cerraduras)
3. Verificación del buen estado de la junta térmica y de las válvulas mecánicas de alimentación de combustible.

Parte eléctrica e instrumentación

1. Se recomienda realizar calibraciones de los equipos de medición cada 6 meses para validar su funcionamiento y el monitoreo de emisiones de gases.
2. Verificar que los equipos eléctricos y electrónicos que no presenten oxido en sus terminales y realizarle un reapriete, para descartar posibles falsos contacto o lecturas erróneas de valores de temperatura.
3. Se recomienda evitar la apertura de los gabinetes Eléctricos para evitar posibles accidentes eléctricos e incursión de partículas en la parte interna del mismo que podrían generar cortocircuito.



Proceso

- Antes de realizar el proceso incineración de los desechos peligrosos se recomienda la clasificación de los mismos, debido a que cada material presenta diferente estructura molecular y esto varia el tiempo de incineración.
- Realizar el proceso de incineración en días no muy concurridos y con el sentido del viento de dirección de este a oeste para evitar que los gases se propaguen al recinto universitario.



XI. Bibliografía

Solé, A. C. (2010). Instrumentación industrial. En *Instrumentación industrial*.
Mexico : Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Nacional, A. (1984). *Normas Jurídicas de Nicaragua* . Managua.

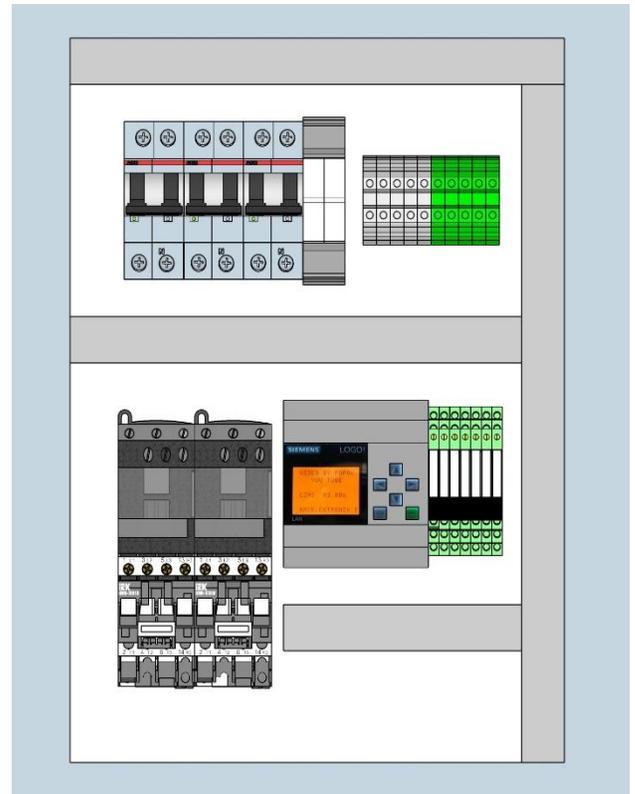
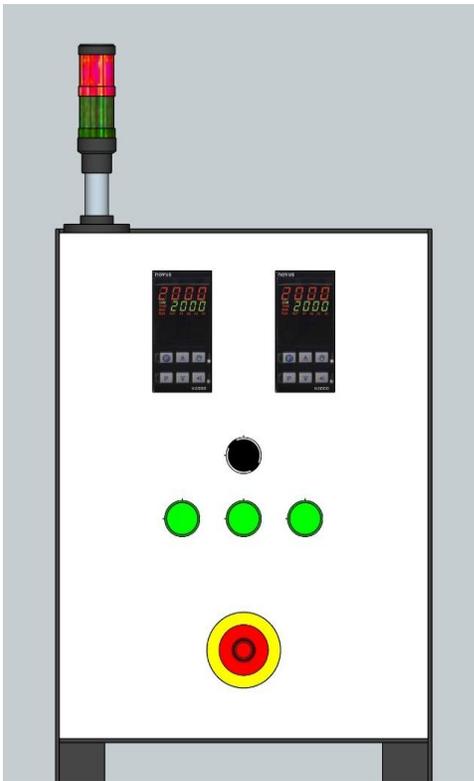
Norma IEC 1131-3. (s.f.). *Instalaciones Automatizadas por Autómatas y
Relés programables*. Obtenido de
[https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/IEA/IDO/IDO04/es_IEA_IDO04_Contenidos/website_31_caractersticas_generales_de_la_norma_iec_11313.html#:~:text=La%20norma%20IEC%201131%2D3%20lo%20denomina%20\(IL\)%2C,y%20lo%20denomina%20\(ST](https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/IEA/IDO/IDO04/es_IEA_IDO04_Contenidos/website_31_caractersticas_generales_de_la_norma_iec_11313.html#:~:text=La%20norma%20IEC%201131%2D3%20lo%20denomina%20(IL)%2C,y%20lo%20denomina%20(ST)

Ministerio De Salud, Dirección General De Vigilancia Para La Salud Pública.

Unidad De Gestión Ambiental, Plan De Acción Para La Aplicación De, Salvaguardas ambientales, Paasa

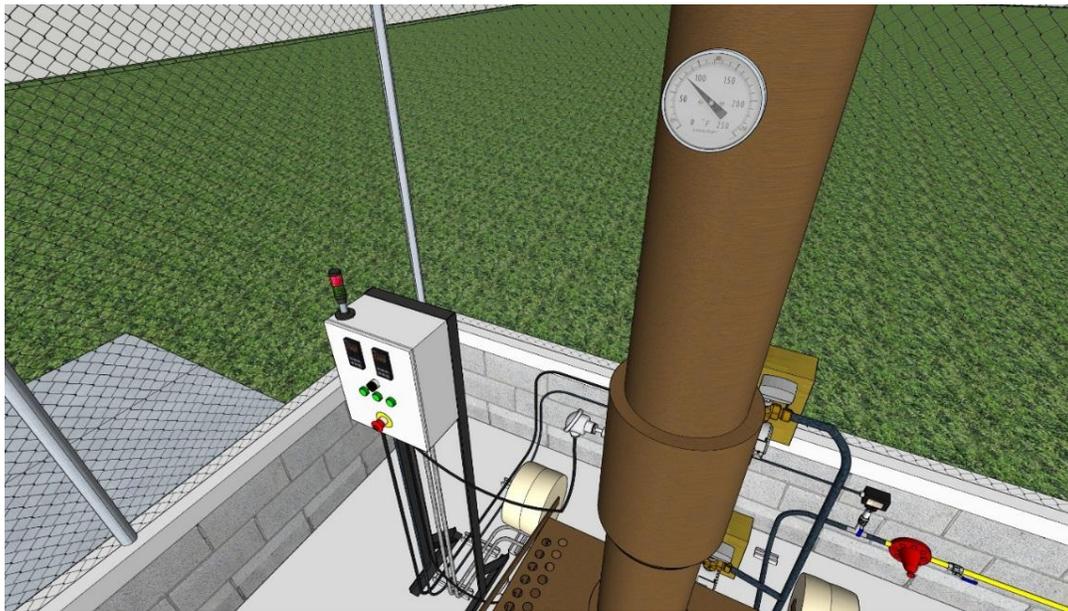
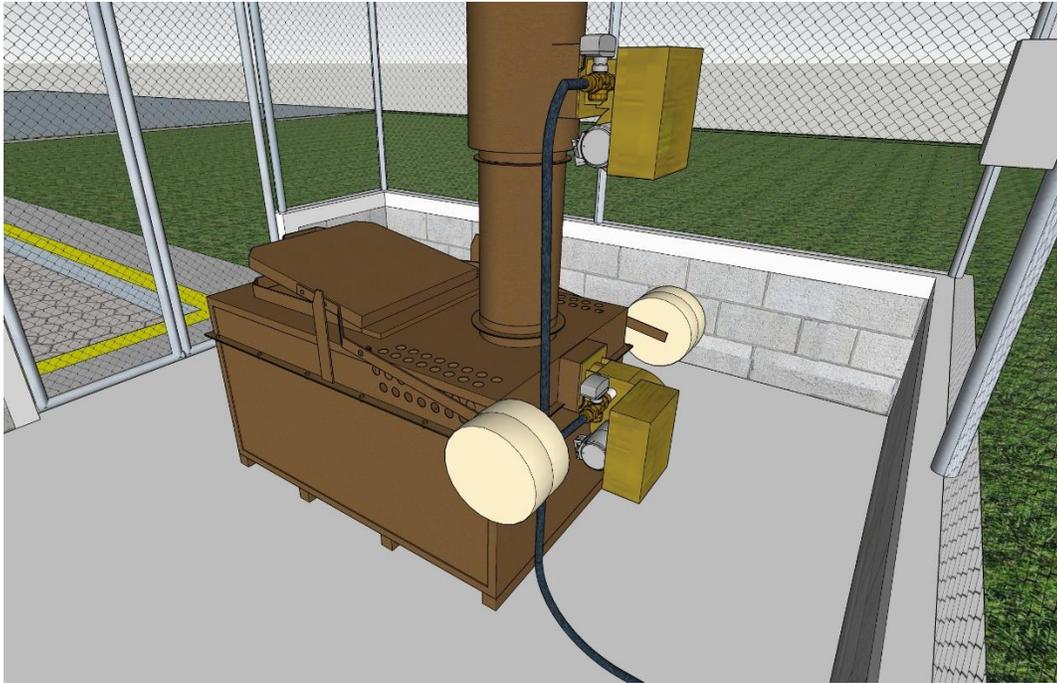


XII. ANEXOS



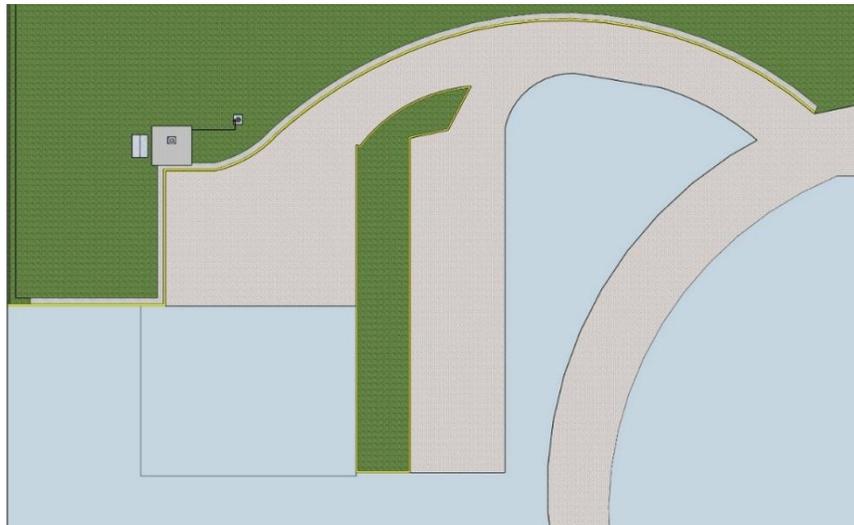


Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.



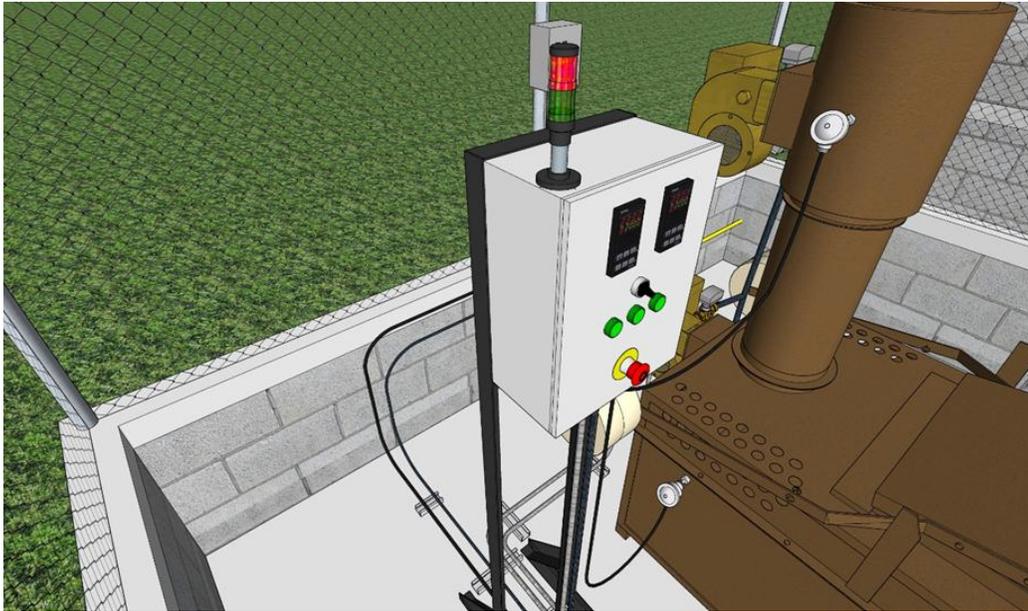


Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.





Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.





Entrevista al personal técnico de operación del incinerador de la UNAN-MANAGUA

A través de la siguiente entrevista se solicita la apreciable colaboración de la área de Servicios Generales de la UNAN Managua, se proyecta adquirir información general del local y opiniones de investigación y recopilación de datos.

- Datos generales
 1. Fecha: hora inicial hora final duración
 2. Nombre del director
 3. Entrevistadores

- Desarrollo

A continuación se presenta una serie de preguntas, las cuales tienen como objetivo conocer el criterio del director y de los operarios de la maquina incineradora de la UNAN-MANAGUA, en este sentido las repuestas brindadas tienen como fin de cooperar en el análisis cualitativo de la investigación

1. ¿Actualmente cuantos trabajadores operan en el incinerador?
2. ¿La asignación de su cargo dentro del proceso de la incineración está acorde a la capacidad y habilidad que usted posee?
3. ¿Está usted conforme con las laborales designadas dentro del proceso de incineración?
4. ¿Cree usted que el manejo actual de los desechos peligrosos contribuye a la optimalización del impacto ambiental?
5. ¿Cuál es el grado de conocimiento que usted posee acerca del equipo de incineración de desechos peligrosos y de las medidas técnicas de procesamiento?



6. ¿Tiene el conocimiento de la temperatura y tiempos de residencia en la incineración?
7. ¿Consideración necesario la automatización de la incineración y el monitoreo de las temperaturas y el tiempo de residencia de los desechos peligrosos?
8. ¿Cómo considerar en proceso de incineración actualmente?
9. ¿Actualmente cuáles son los procedimientos para la incineración?
10. ¿Cómo determina que los desechos han sido incinerados?



PRESUPUESTO

Item	Descripción	Imagen	Cant	Precio	Total
1	Controlador de temperatura Novus		2	\$160.00	\$320
2	Controlador logo siemens		1	\$200.00	\$200.00
3	Presostato		1	\$320.00	\$ 320.00
4	Sensor magnético		1	\$67.00	\$67.00
5	Torreta luminica		1	\$222.00	\$222.000
6	Luces pilotos		4	\$8.13	\$32.52
7	Selector de dos posiciones		1	\$13.20	\$13.20
8	Breaker		3	\$10.30	\$30.90
9	Gabinete metálico		1	\$104.77	\$104.77
10	Supresor de tensión		1	\$140.36	\$140.36
11	Relés de control		6	\$16.45	\$98.70
12	Borneras		15	\$1.15	\$15.15
13	Guarda motor		2	\$63.12	\$126.24
14	Contactora		2	\$62.93	\$125.86
15	Paro de emergencia		1	\$12.60	\$12.60
16	Canaletas 45x45 mm		1	\$8.63	\$8.63
17	Termómetro análogo		1	\$150.00	\$150
18	Riel din		1	\$10.53	\$10.53
19	Sensor de temperatura termopar tipo k		2	\$102.00	\$204.00
20	Termopozo		3	\$97.60	\$292.80
21	Mano de obra				\$ 300
22	Total neto				\$2795.26

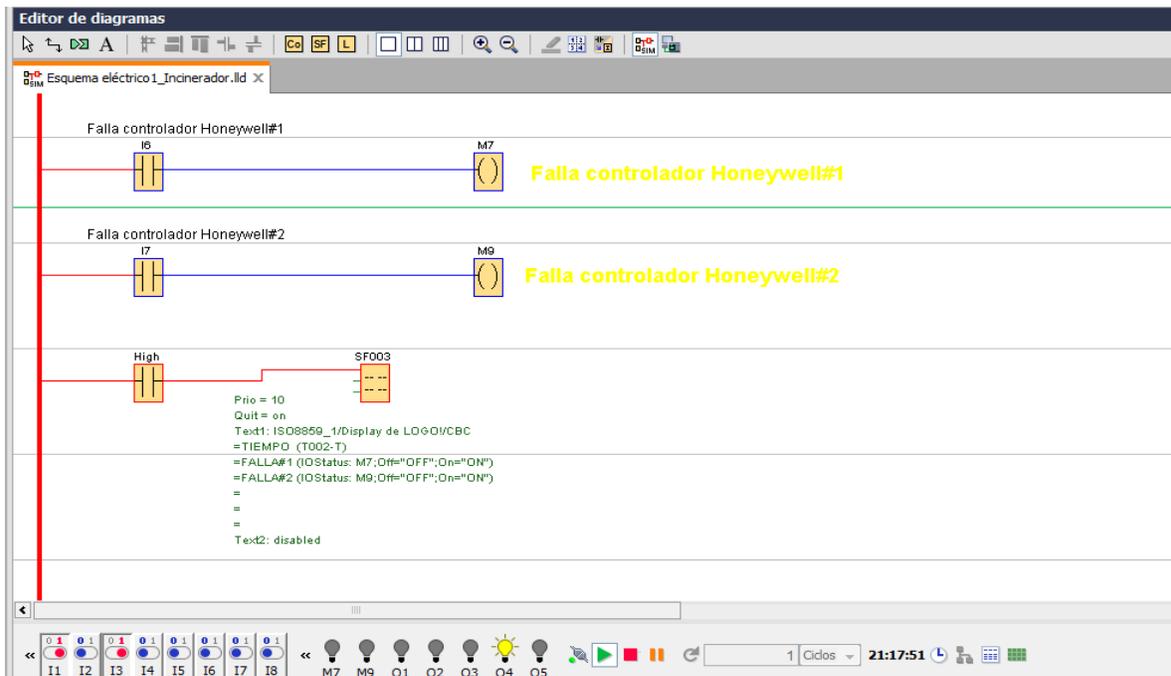
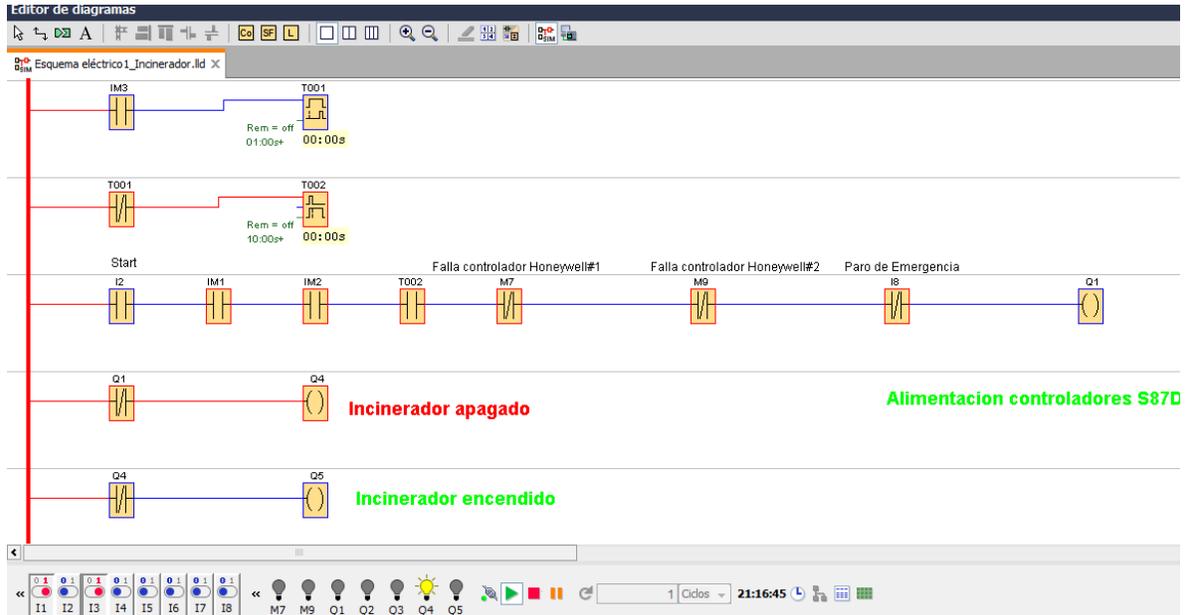


CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
Actividades	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	Cuarta Semana	quinta semana
Adquisición de materiales	■				
Armado de gabinete		■			
Programación del controlador logo SIEMENS y configuración de los controladores de temperatura Novus			■		
Montaje de gabinete , instrumentación e interconexión entre equipos de campo y gabinete del incinerador				■	
Puesta en marcha del incinerador					■

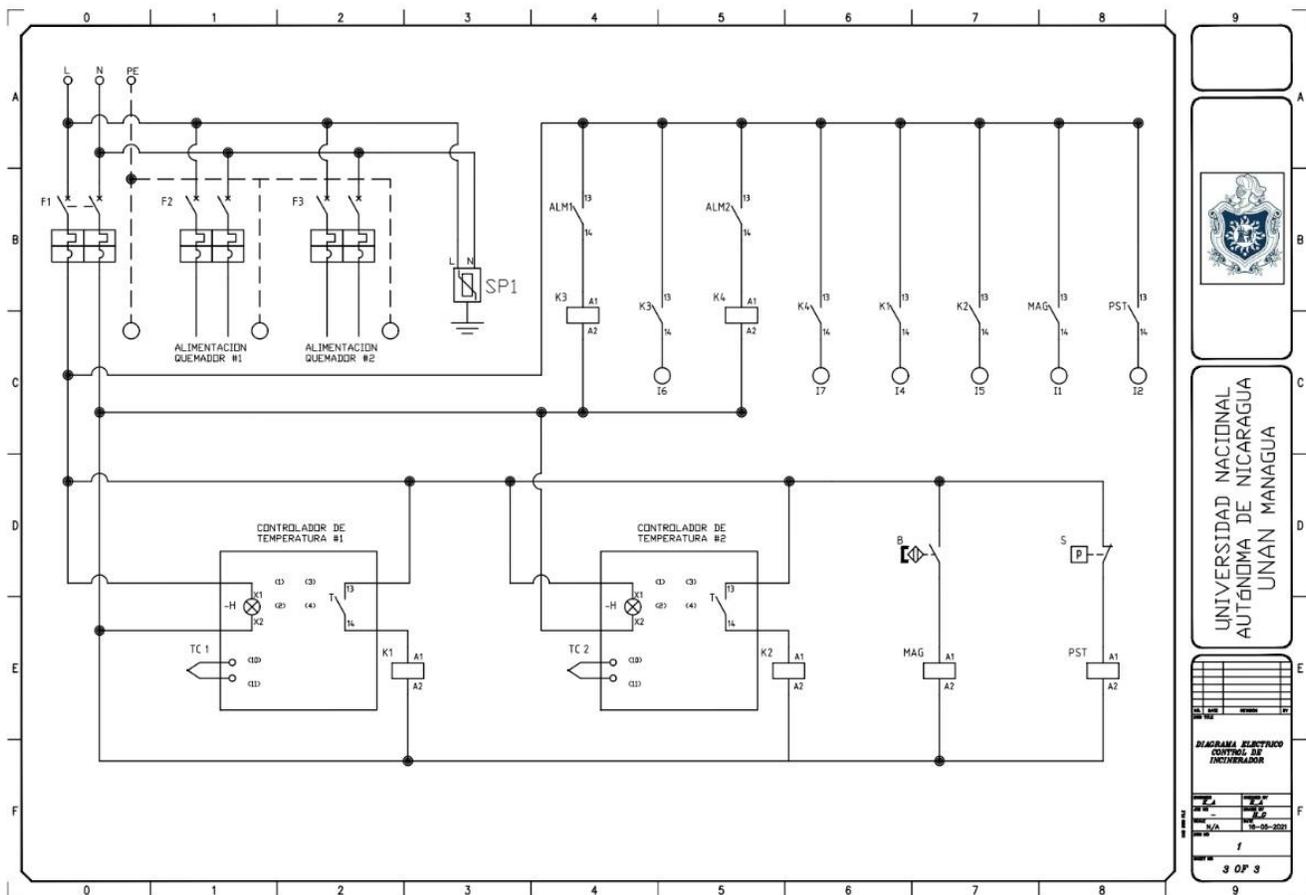


Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de transferencia en la UNAN-MANAGUA.



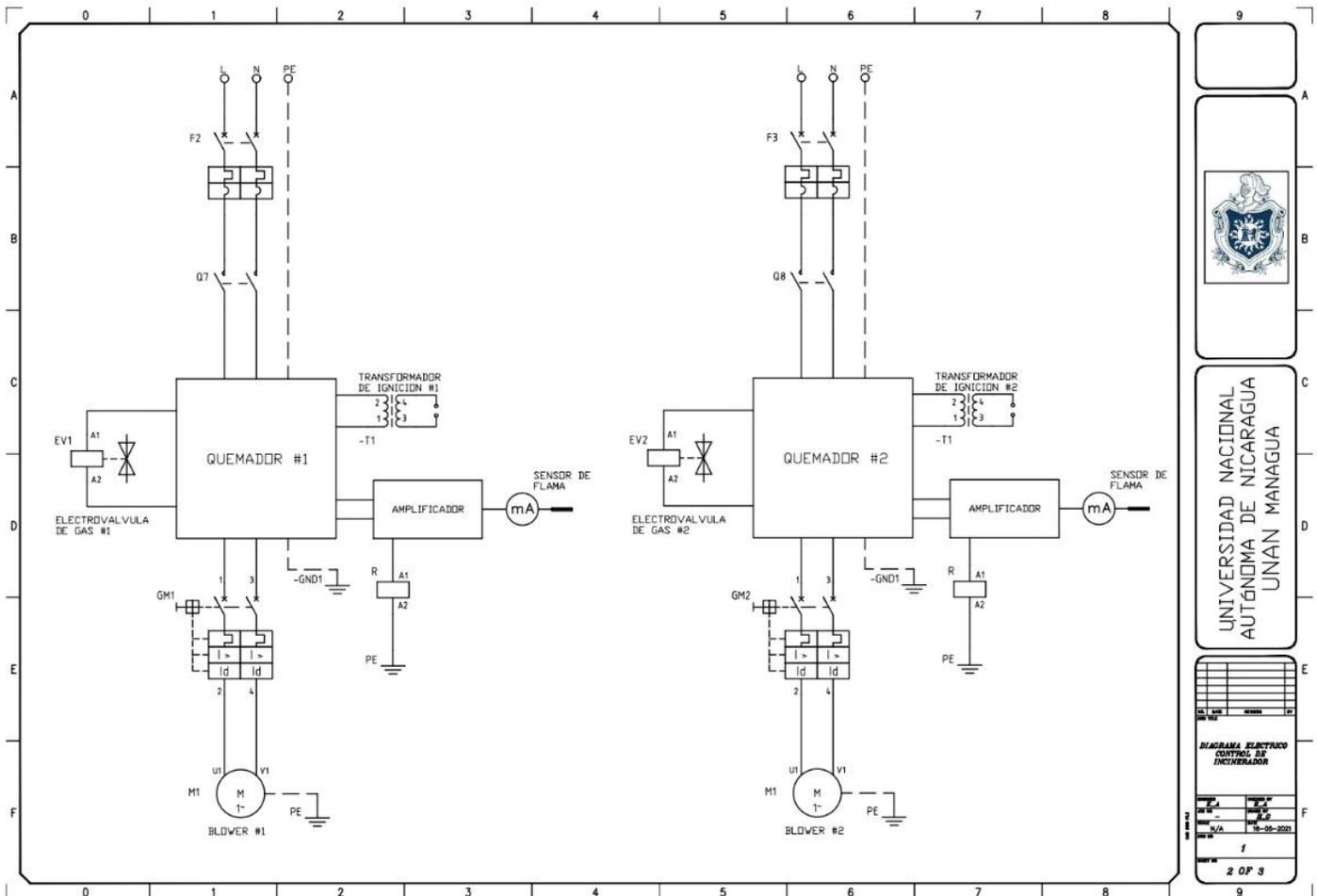


Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.





Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.





Propuesta de automatización de la maquina incineradora, ubicada en la planta de trasferencia en la UNAN-MANAGUA.

