



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO

“DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA Y EL HOSPITAL DE SEGURO SOCIAL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2013”

Tesis de Grado para optar el Título de: Ingenieras en Medio Ambiente.

Autoras: Rea Toasa Myrian Lucia
Taco Sánchez María Eulalia
Directora: Ing. Ivonne Endara Campaña

LATACUNGA – ECUADOR

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Rea Toasa Myrian Lucia y Taco Sánchez María Eulalia; declaramos bajo juramento que el trabajo descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentada en ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedemos nuestro derecho de propiedad intelectual correspondientes a lo desarrollado en esta investigación, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Rea Toasa Myrian Lucia

C.I. 050314011-3

Taco Sánchez María Eulalia

C.I. 050216729-9

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el reglamento del curso profesional de la “Universidad Técnica de Cotopaxi”, Yo, Ing. Ivonne Endara Campaña, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Directora de la presente Tesis de Grado: **“DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA Y EL HOSPITAL DE SEGURO SOCIAL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2013”**, de **Rea Toasa Myrian Lucia y Taco Sánchez María Eulalia**, de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente. **CERTIFICO**: Que ha sido prolijamente revisada. Por tanto, autorizo la presentación; de la misma ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Ing. Ivonne Endara Campaña

C.I. 0502248677

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis de las señoritas postulantes: **Rea Toasa Myrian Lucia y Taco Sánchez María Eulalia** con el Tema: **“DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA Y EL HOSPITAL DE SEGURO SOCIAL DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2013”** se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutado a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

Ing. Renán Lara

Presidente del Tribunal

Dr. Polivio Moreno

Miembro del Tribunal

Ing. Eduardo Cajas

Opositor del Tribunal

CERTIFICACIÓN SUMMARY

Yo, **Lic. Mg.S. Martha Cecilia Cueva** con cédula de identidad N°**170502244-8** en mi calidad de profesora del idioma inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi, certifico haber revisado el resumen de la tesis de las señoritas. **Rea Toasa Myrian Lucia y Taco Sánchez María Eulalia**, egresadas de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Dejando el contenido bien estructurado y libre de errores.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, las interesadas pueden hacer uso del presente documento como crean conveniente.

Lo certifico:

Lic. Mg.S Martha Cecilia Cueva

CI. N°. 170502244-8

AGRADECIMIENTO

Nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi y en especial a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales , como a todos los distinguidos catedráticos, quienes depositaron en nosotras sus valiosos conocimientos.

Un agradecimiento muy especial a la Ingeniera Ivonne Endara, Directora de tesis, quien con su apoyo incondicional, ha hecho posible el desarrollo de esta investigación.

También dejamos constancia de nuestro agradecimiento, a las prestadoras de servicio de salud, de la ciudad de Latacunga organizaciones y personas, que facilitaron de alguna manera la información necesaria, para la culminación de esta investigación.

Rea Toasa Myrian Lucia

Taco Sánchez María Eulalia

DEDICATORIA

Dedico esta investigación de tesis a Dios y a mis padres.

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, guiándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar de mi inteligencia y capacidad de lograr mi objetivo.

María Eulalia Taco Sánchez

DEDICATORIA

Dedicarle a mis Padres este trabajo es la mejor manera de remunerar su apoyo incondicional para que yo pudiese llegar a convertirme en lo que soy ahora, una profesional; no olvido a toda mi familia y mi hermana en especial que estuvieron en el momento preciso para brindarme esa palabra de aliento que me comprometía a seguir luchando por cumplir mi ideal.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
CERTIFICACIÓN SUMMARY.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xvi
ANEXOS.....	xvii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xxi
I. INTRODUCCIÓN.....	xxii
II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	xxii
III. JUSTIFICACIÓN	xxiv
IV. OBJETIVOS.....	xxv
GENERAL.....	xxv
ESPECÍFICOS.....	xxv

CAPITULO I

1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1. 1. Antecedentes.....	1
1.1.2. Categorías Fundamentales.....	3
1.2. MARCO TEÓRICO.....	4
1.2.1. GASES DE COMBUSTIÓN.....	4
1.2.1.1. Definición de gases de combustión.....	4
1.2.2. TIPOS DE COMBUSTIÓN.....	4
1.2.2.1. Combustión completa.....	4
1.2.2.2. Combustión incompleta.....	5
1.2.2.3. Combustión estequiométrica o teórica.....	5
1.2.2.4. Combustión con exceso de aire.....	5
1.2.2.5. Combustión con defecto de aire.....	6
1.2.3. TIPOS DE GASES DE COMBUSTIÓN.....	6
1.2.3.1. Inofensivos.....	6
1.2.3.2. Contaminantes.....	8
1.2.4. CONTAMINANTES DEL AIRE.....	9
1.2.4.1. El Aire.....	9
1.2.4.2. Contaminación del aire.....	9
1.2.4.3. Clasificación de los contaminantes del aire.....	11
1.2.4.4. Fuentes y efectos de la contaminación del aire.....	15
1.2.5. MONITOREO DE GASES DE COMBUSTIÓN.....	15
1.2.5.1. Procedimiento de medición.....	16
1.2.6. PRESTADORAS DE SERVICIO DE SALUD	16

1.2.6.1. Instituciones de salud y de seguridad social.....	17
1.2.6.2. Clínicas o unidades de medicina familiar.....	17
1.2.6.3. Descripción del área de estudio.....	18
1.2.7. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	20
1.2.7.1. Fines del control.....	20
1.2.7.2. Áreas del control.....	20
1.2.7.3. Ventajas de seguimiento y control.....	22
1.2.7.4. Desventajas de seguimiento y control.....	22
1.2.8. NORMATIVA LEGAL.....	23
1.2.8.1. MARCO LEGAL	24
1.2.8.1.1. Constitución de la república del Ecuador.....	25
1.2.8.1.2. Convenios internacionales tratado de Kioto.....	25
1.2.8.1.3. Leyes ambientales	27
1.2.8.1.4. Código penal ambiental.....	28
1.2.8.1.5. Normas (tulas).....	30
1.2.8.1.6. Ordenanzas municipales.....	32
1.2.9. MARCO CONCEPTUAL.....	33

CAPITULO II

2.2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
2.2.1. Metodología.....	36
2.2.2. <i>Unidad de estudio</i>	36
2.2.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	43
2.2.2.1. Investigación descriptiva.....	43
2.2.2.2. Investigación cuantitativa y cualitativa.....	44
2.2.2.3. Investigación de Campo.....	44
2.2.2.4. Investigación bibliográfica.....	44
2.2.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	45

2.2.3.1. Métodos.....	45
2.2.3.2. Técnicas.....	46
2.2.4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA METODOLOGÍA.....	47
2.2.4.1. Procedimiento.....	47
2.2.4.2. Pasos para la medición del hospital del IESS.....	49
2.2.4.3. El medidor de gases de combustión.....	59
2.2.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADO.....	62
2.2.5.1. Determinación e interpretación de resultados.....	62
2.2. 6. CONCLUSIONES.....	69
2.2.7. RECOMENDACIONES.....	71

CAPITULO III

3.1. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN	73
3.1.1. INTRODUCCIÓN.....	73
3.1.2. Objetivo.....	74
3.1.3. Alcance.....	74
3.1.4. Metas.....	75
3.1.5. Justificación.....	75
3.1.6. Antecedentes.....	76
3.1.7. Metodología.....	77
3.1.8. Programa de Actividades.....	78
3.1.8.1. Definición de programas de capacitación.....	81

3.1.8.2. Programa de capacitación.....	85
3.1.8.3. Programa de mantenimiento de equipos.....	87
3.1.8.4. Tipos de mantenimiento.....	87
3.1.8.5. Mantenimiento preventivo de los calderos.....	87
3.1.8.6. Mantenimiento trimestral de los calderos.....	88
3.1.8.7. Mantenimiento de accesorios.....	89
3.1.8.8. Quemador.....	90
3.1.8.9. Bomba de combustible.....	90
3.1.8.10. Ventilador.....	91
3.1.8.11. Compresor.....	91
3.1.8.12. Inspección anual de calderos.....	92
3.1.8.13. Procedimientos.....	92
3.1.8.14. Recomendaciones.....	94
3.1.8.15. Programa de seguimiento de monitoreo de gases periódico.....	96
3.9. IMPORTANCIA.....	96
3.1.10. OBJETIVOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	97
3.1.11. TIPOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	98
3.1.12. RECOMENDACIONES.....	100
3.1.13. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	103
3.1.13.1. BIBLIOGRAFÍA.....	103
3.1.13.2. NET GRAFÍA.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1. Fuentes y efectos de los Contaminantes del aire.....	10
TABLA N° 2. Fuentes de contaminantes y su porcentaje.....	15
TABLA. N°.3. Transformaciones de coordenadas a UTM- WGs- 84...37	
TABLA N° .4. Límites del cantón Latacunga.....	38
TABLA N° 5. Ubicación Geográfica del Hospital General de Latacunga.....	39
TABLA N°.6. Ubicación Geográfica Hospital del IESS de Latacunga.....	41
TABLA N° 7. De registro de equipo	48
TABLA N° 8. Límites Máximos Permisibles De Emisiones Al Aire.....	58
TABLA N° 9. Resultados Del Hospital Del IESS De Latacunga.....	61
TABLA N° 10. Rresultados del hospital general de Latacunga.....	61
TABLA N° 11. Monitoreo de gases de combustión del caldero del hospital general de Latacunga.....	63
TABLA N° 12. DEL ANALISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.....	64
TABLA N° 13. Monitoreo de gases de combustión del caldero del hospital IESS de Latacunga.....	66
TABLA N° 14. Resultado del analisis de gases de combustión del hospital del IESS.....	67

TABLA N° 15. DE ACTIVIDADES.....	78
TABLA N° 16. Programa de capacitación.....	85
TABLA N° 17. Programa de mantenimiento de equipos.....	95
TABLA N° 18. Programa de seguimiento.....	102

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 1: Hospital General de Latacunga.....	18
IMAGEN N° 2: Hospital del IESS de Latacunga.....	19
IMAGEN N° 3: Mapa de Ubicación de Latacunga.....	37
IMAGEN N° 4: Croquis del hospital general de Latacunga.....	41
IMAGEN N° 5: Croquis hospital del IESS de Latacunga.....	43
IMAGEN N° 6: Reconocimiento del lugar de la medición de los gases.....	50
IMAGEN N° 7: Medición de la altura de la chimenea del caldero.....	50
IMAGEN N° 8: Realización del orificio de la chimenea para el ingreso de la sonda.....	51
IMAGEN N° 9: Equipo de medición del caldero TESTO 350.....	51
IMAGEN N° 10: Medición de los gases que expulsa el caldero del hospital del IESS con el equipo TESTO 350 BOY.....	52
IMAGEN N° 11: Impresión del resultado de los gases de la chimenea del hospital del IESS con el equipo TESTO 350.....	52
IMAGEN N° 12: Pasos de la medición de los gases de combustión del hospital general de Latacunga.....	53
IMAGEN N°13: Reconocimiento de del lugar de la medición de los gases.....	53

IMAGEN N° 14: Medición de la altura de la chimenea del caldero del hospital general de Latacunga.....	54
IMAGEN N° 15: Realización del orificio de la chimenea para el ingreso de la sonda.....	54
IMAGEN N° 16: Medición de los gases que expulsa el caldero del hospital general de Latacunga con el.....	55
IMAGEN N° 17. Impresión del resultado de los gases de la chimenea del hospital general de Latacunga con el equipo TESTO 350.....	55
IMAGEN N°18. Norma tulas para la realización del orificio.....	57
IMAGEN N° 19. Número de puntos de medición de emisiones al aire desde fuentes fijas.....	57
IMAGEN N° 20. Equipo de medición TESTO 350.....	60

ANEXOS

ANEXO. 1 Resultado de análisis de gases de combustión del hospital general provincial de Latacunga.

ANEXO. 2 Resultado de análisis de gases de combustión del hospital del IESS Latacunga

ANEXO. 3 Reconocimiento del lugar de la medición de los gases del hospital de IESS

ANEXO. 4 Medición de la altura de la chimenea del caldero

ANEXO. 5 Realización del orificio de la chimenea para el ingreso de la sonda.

ANEXO. 6 Equipo de medición del caldero TESTO 350

ANEXO. 7 Medición de los gases que expulsa el caldero del hospital del IESS con el equipo TESTO 350 BOY

ANEXO. 8 Impresión del resultado de los gases de la chimenea del hospital del IESS con el equipo TESTO 350

ANEXO. 9 Pasos de la medición de los gases de combustión del hospital general de Latacunga

ANEXO. 10 Reconocimiento de del lugar de la medición de los gases

ANEXO. 11 Medición de la altura dela chimenea del caldero del hospital general de Latacunga

ANEXO. 12 Realización del orificio de la chimenea para el ingreso de la sonda

ANEXO. 13 Medición de los gases que expulsa el caldero del hospital general de Latacunga con equipo TESTO 350

ANEXO. 14 Impresión del resultado de los gases de la chimenea del hospital general de Latacunga con el equipo TESTO 350

ANEXO. 15 Caldero del hospital IESS Latacunga

ANEXO. 16 Caldero del hospital general Latacunga

RESUMEN

El presente trabajo investigativo consiste en realizar la “DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA Y HOSPITAL DEL IESS DE LATACUNGA, EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PERIODO 2013”. Se efectuó con el propósito de llevar a cabo la medición de los gases de fuentes fijas, en los Hospitales en mención, trabajo que se realizó con la participación de Técnicos del Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería de Minas y Petróleos de la Universidad Central del Ecuador, entidad que está acreditada para la realización este tipo de trabajo.

A través de la medición en los dos Hospitales de Latacunga, se pudo comprobar el nivel de gases emitidos por los calderos de las instituciones de Salud, datos con los cuales nos permitieron comprobar el cumplimiento de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación ambiental. Cada una de las muestras analizadas fueron sometidas a una comparación con los parámetros que exige la normativa nacional vigente TULAS Libro VI Anexo 3, sobre los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión de acuerdo con los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión, dando como resultado una diferencia entre las dos instituciones de salud, los más predominantes son los resultados obtenidos del hospital IESS. Las concentraciones de gases de combustión en esta institución tenemos el siguiente resultado: el Monóxido de Carbono (CO), tiene como resultado (1105,0 mg/Nm³) y en el hospital general la concentración del Monóxido de Carbono (CO), como resultado (3,3 mg/Nm³), como podemos apreciar en los resultados tenemos una diferencia mayor en la que necesitamos aplicar la propuesta para el Seguimiento y Control de las concentraciones de gases de combustión emitidas por los calderos de los Hospitales General y el IESS de la ciudad de Latacunga que permitirá a los

Hospitales motivo de la investigación mantener el nivel de aceptación de la emisión de gases de los calderos, para que se constituyan en ejemplo de otras instituciones de salud, cumpliendo con las exigencias de las Leyes correspondientes además lo que establece la Constitución de la República con respecto al Sumak Kawsay.

SUMMARY

This research work is to perform the “DETERMINATION OF COMBUSTION GAS STATIONARY SOURCES OF Hospital LATAACUNGA GENERAL HOSPITAL AND LATAACUNGA IESS, IN THE CITY OF LATAACUNGA, 2013 PERIOD “. It was made for the purpose of carrying out the measurement of gas combustion stationary sources in the hospitals in question, job that was elaborated with the participation of laboratory Technicians from the Chemistry Faculty of Engineering of Mines and Petroleum of the Central University of Ecuador, entity that is authorized to undertake such work. Through the measurement in both Hospitals of Lataacunga, it was possible to be verified the gas level emitted by the caldrons health institutions, data which allowed us to check the compliance with the Environmental Management Act and Regulations to the Environmental Management Act for the prevention and control of environmental pollution. Each of the samples were subjected to a comparison with the parameters required by the national legislation in force TULAS Book VI Annex 3, on the permissible limits, dispositions and prohibitions for emissions of polluting agents of the air towards the atmosphere from fixed sources of combustion in accordance with the methods and procedures for determining the amounts of air pollutants emitted from stationary combustion, resulting in a difference between the two health institutions , the most prevalent are the results from the hospital IESS. The concentrations of combustion gases in this institution we have the following result: Carbon Monoxide (CO) , results (1105.0 mg / Nm³) and general hospital concentration carbon monoxide (CO) as a result (3.3 mg / Nm³) , as we can see in the results we have a major difference where we need to implement the proposal for Monitoring and Control of concentrations of flue gas emitted by the caldrons of Hospitals and IESS city of Lataacunga that allow hospitals motif research to maintain the level of acceptance of emission of the pots, so that they constitute an example of other health institutions, complying with the requirements of relevant laws as well as establishing the Constitution regarding the Sumac Kawsay.

I.INTRODUCCIÓN

Tratados, convenios y acuerdos, a nivel mundial apuntan hacia la disminución de contaminación atmosférica provenientes de fuentes fijas y móviles, siendo este un gran problema que amenaza irremediablemente a la salud del planeta y de la humanidad en general. A pesar de esta amenaza, no se ha hecho mayor intervención para remediarlo.

A pesar de la necesidad latente que ejerce la contaminación atmosférica en la actualidad para un sitio y actividad específica, diversas ciudades no han podido desarrollar eficientemente sus planes de control de la calidad del aire, exhibiéndose un alto índice de despreocupación por parte de las autoridades locales y la ciudadanía en general

El problema de la concentración de los gases de combustión de fuentes fijas el cantón Latacunga, acarrea un sin número de impactos ambientales que van desde la alteración del clima, hasta la contaminación de la atmósfera, los gases producidos por la combustión incompleta en concentraciones altas puede ser letal, para las personas así como también pueden causar diversas enfermedades en las personas como son: la anemia, las enfermedades del corazón y del pulmón, enfermedades crónicas entre otras.

En la presente investigación el objeto de estudio lo constituyen los gases de combustión de fuentes fijas y el campo de acción lo conforman el hospital general y el hospital del seguro social de la ciudad de Latacunga de la provincia de Cotopaxi durante el año 2013.

II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Las emisiones de gases de combustión de fuentes fijas, del Hospital General Latacunga y el Hospital de Seguro Social de la ciudad de Latacunga, alteran la calidad del aire?

III. JUSTIFICACIÓN

La creciente contaminación de todos los factores ambientales, ha evolucionado de forma significativa, a la par del desarrollo social, el cual en su avance ha incorporado modos y sistemas de producción, que a su vez han sumado nuevas tecnologías y herramientas, para facilitar sus procesos al mismo tiempo acelerarlos, y así llegar a sistemas de producción masiva. La ciudad de Latacunga no está libre de la contaminación del aire generada por fuentes fijas, ya que en la zona urbana se encuentran acentuadas y funcionando varias fábricas como SEDAL, y MOLINOS POULTIER, así como prestadoras de servicio entre ellas tenemos al Hospital General de Latacunga y el Seguro Social IESS, etc.

Por ello, la presente investigación tiene como finalidad dar respuesta a los problemas ambientales existentes en el área de estudio, básicamente afectadas por los gases de combustión fija, en la zona urbana del cantón Latacunga; mediante mediciones in situ, se determinó las concentraciones de gases de combustión en los lugares motivo de la investigación, además se identificó y definió el alcance de la contaminación del aire mediante la comparación con los límites permisibles establecidos en la normativa pertinente, resultados que permitió elaborar una propuesta de mitigación que mejore las condiciones de vida de sus habitantes, promoviendo el *sumak kawsay*, con la participación social que exija a las entidades rectoras en materia ambiental el control y la prevención de la contaminación.

Con los resultados obtenidos y el plan de mitigación de la presente investigación los beneficiarios directos lo constituyen la población en general de la zona urbana del cantón Latacunga y el medio ambiente.

IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar las concentraciones de gases de combustión de fuentes fijas del Hospital General Latacunga y el Hospital del Seguro Social de la ciudad de Latacunga, para elaborar una propuesta de seguimiento y control, periodo 2013.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los gases de combustión de fuentes fijas del Hospital General Latacunga y el Hospital del Seguro Social de la ciudad de Latacunga.
- Evaluar los gases de combustión de fuentes fijas Hospital General Latacunga y el Hospital del Seguro Social de la ciudad de Latacunga.
- Elaborar una propuesta de seguimiento y control para fuentes fijas de los contaminantes por efecto de combustión en las prestadoras de servicio de salud antes mencionados.

CAPITULO I

1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1.1 Antecedentes

El problema de la contaminación por gases de combustión de fábricas y prestadoras de servicios se origina con el crecimiento de la población y la necesidad de un mayor número de productos y servicios, esto hace que día a día se contamine la atmósfera causando impactos que afectan a la calidad del aire, y la salud humana.

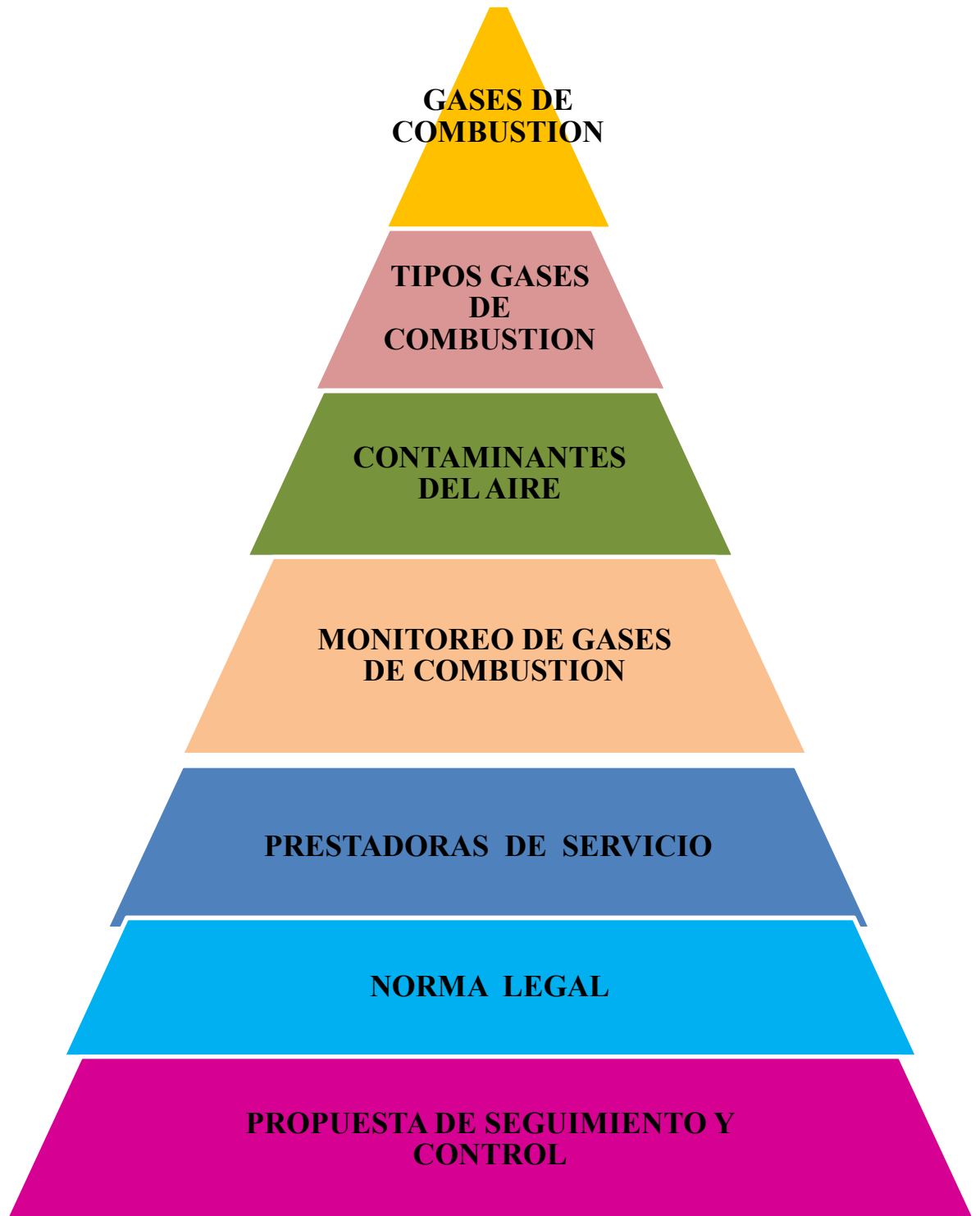
Según la FLACSO, MAE, PNUMA. (2008): manifiesta

El Ecuador no cuenta con información precisa del estado de la calidad del aire, esto se debe a que la gestión en ese sector es de origen reciente, siendo Quito la única ciudad que registra información confiable de emisiones de los contaminantes del aire (monóxido de carbono, dióxido de azufre, material particulado, óxidos de nitrógeno, ozono e hidrocarburos no consumidos). Pues esta

Según: Tesis de grado: “Inventario de emisiones atmosféricas a partir de fuentes fijas, móviles y de área en la ciudad de Latacunga” de los estudiantes ADRIÁN ALEJANDRO ROMERO TAPIA y PATRICIO DAVID VACA ALMEIDA de la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Central del Ecuador (mayo 2012), manifiesta como conclusión General: “Se cuantificó un total de 2711 toneladas de NOx de las cuales el 96% son de las fuentes móviles y 4 de las fuentes fijas, 9764 toneladas de CO el 97% fuentes móviles y 3% fijas, 172 toneladas de PM10 el 76% de fuentes móviles y 24% de fijas, 129 toneladas de PM 2.5 el 85% fuentes móviles y el 15% de fijas y finalmente 520 toneladas de SO2 el 30% representan las fuentes móviles y el 70% las fijas”.

En la ciudad de Latacunga, al Gobierno Municipal del Cantón Latacunga se solicitó la cooperación en el proyecto de investigación “Determinación de las concentraciones de Gases de Combustión de Fuentes Fijas del Hospital General Latacunga y Hospital del Seguro Social” con oficio No, 042 UA-CAREN-IMAM-2013 de fecha 18 de junio de 2013; suscrito por las investigadoras, autorizar el monitoreo de las Chimeneas existentes en las 2 instituciones de Salud Pública, actividad que servirá como soporte práctico para el desarrollo de la investigación.

1.1.2. Categorías Fundamentales



1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. GASES DE COMBUSTIÓN

1.2.1.1. *Definición de gases de combustión*

Según JANKIEWICZ. Henry (2008). Manifiesta:

Gases de combustión son el resultado la combustión de las materias combustibles, como gasolina/petróleo, Diesel o carbón. En las combustiones localizadas y controladas, se descargan a la atmósfera a través de una tubería o chimenea”. Pg.35

Lo que significa que si no hay el debido control de la combustión de estos materiales, puede contaminar en una forma irreversible el medio ambiente y la salud del ser humano.

1.2.2. TIPOS DE COMBUSTIÓN.

1.1.2.1. *Combustión completa*

Según BÓSQUEZ Y YUMI (2011). “Ocurre cuando las sustancias combustibles reaccionan hasta el máximo grado posible de oxidación. En este caso no habrá presencia de sustancias combustibles en los productos o humos de la reacción” (pg. 14)

Es decir la incineración total del material degradable, que no queda ninguna partícula del líquido, gas o sólido provocó esta combustión.

1.2.2.2. Combustión incompleta

Según BÓSQUEZ Y YUMI (2011). “Se produce cuando no se alcanza el grado máximo de oxidación y hay presencia de sustancias combustibles en los gases o humos de la reacción” (pg. 17)

Es decir que quedan algunos residuos de esta combustión que, inclusive, son peligrosos cuando nuevamente se reactiva la combustión, porque el hombre no está preparado para el efecto.

1.2.2.3. Combustión estequiométrica o teórica

Según BÓSQUEZ Y YUMI (2011). Manifiesta:

Es la combustión que se lleva a cabo con la cantidad mínima de aire para que no existan sustancias combustibles en los gases de reacción. En este tipo de combustión no hay presencia de oxígeno en los humos, debido a que este se ha empleado íntegramente en la reacción (pg. 18)

Es la más segura, por cuanto los residuos de los materiales combustibles han sido agotados en su totalidad.

1.2.2.4. Combustión con exceso de aire

Según BÓSQUEZ Y YUMI (2011). Es la reacción que se produce con una cantidad de aire superior al mínimo necesario. Cuando se utiliza un exceso de aire, la combustión tiende a no producir sustancias combustibles en los gases de reacción. En este tipo de combustión es típica la presencia de oxígeno en los gases de combustión. La razón por la cual se utiliza normalmente un exceso de aire es hacer reaccionar completamente el combustible disponible en el proceso (pg.19)

El oxígeno es parte fundamental en el proceso de una combustión, sin el cual no puede haber combustión por ser un elemento muy necesario para esta reacción química

1.2.2.5. *Combustión con defecto de aire*

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). “Es la reacción que se produce con una menor cantidad de aire que el mínimo necesario. En este tipo de reacción es característica la presencia de sustancias combustibles en los gases o humos de reacción” (pg.19)

Lo que puede provocar otras reacciones no previstas, por cuanto no se cuenta con todos los elementos indispensables para la combustión completa.

1.2.3. TIPOS DE GASES DE COMBUSTIÓN

1.2.3.1. *Inofensivos*

- **El Nitrógeno.**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). Es un gas inerte que se encuentra presente en el aire que respiramos en una concentración del 79%. Debido a las altas temperaturas existentes en el motor, el Nitrógeno se oxida formando pequeñas cantidades de Óxidos de Nitrógeno, aunque sea un gas inerte a temperatura ambiente. (pg. 11)

Se debe evitar la oxidación del nitrógeno en una combustión por cuanto pueden suceder otras reacciones no previstas en el consumo de un combustible que se hace a grandes temperaturas.

- **El Oxígeno**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). Es uno de los elementos indispensables para la combustión y se encuentra presente en el aire en una concentración del 21%. Si su mezcla es demasiado rica o demasiado pobre, el Oxígeno no podrá oxidar todos los enlaces de Hidrocarburos y será expulsado con el resto de los gases de escape. (pg. 11)

Para la utilización del oxígeno en una combustión se debe hacer de una manera equilibrada ni tan rica, ni tan pobre para que la combustión sea perfecta.

- **El vapor de agua**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). “Se produce como consecuencia de la combustión, mediante la oxidación del Hidrógeno, y se libera junto con los gases de escape” (pg. 12)

El vapor de agua se produce cuando existe una buena combustión y es parte fundamental para evitar la oxidación de los líquidos y evitar la fuga de gases contaminantes en el medio ambiente.

- **El Dióxido de Carbono**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). Indica que: Producido por la combustión completa del Carbono no resulta nocivo para los seres vivos y constituye una fuente de alimentación para las plantas verdes, gracias a la fotosíntesis. Se produce como consecuencia lógica de la combustión, es decir, cuanto mayor es su concentración, mejor es la combustión. (pg. 12)

La fotosíntesis de una planta se produce gracias a la proliferación del dióxido de carbono, lo que permite el crecimiento del mundo vegetal.

1.2.3.2. Contaminantes

- **El Monóxido de Carbono**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). La falta de oxígeno en la combustión hace que ésta no se produzca completamente y se forme Monóxido de Carbono en lugar de Dióxido de Carbono. En un vehículo, la aparición de mayores concentraciones en el escape de CO indica la existencia de una mezcla inicial rica o falta de oxígeno (pg. 12)

Es un elemento muy necesario para completar la combustión de materiales, ya sean éstos sólidos, líquidos o gaseosos.

- **Los Hidrocarburos**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). Manifiesta que: El Benceno es uno de los múltiples causantes de cáncer. Su presencia se debe a los componentes en combustibles de la mezcla o a las reacciones intermedias del proceso de combustión, las cuales son también responsables de la producción de Aldehídos y Fenoles (pg. 13)

Uno de los problemas de contaminación ambiental es la falta de filtración de gases venenosos que se producen por la combustión de hidrocarburos, y hay que tener mucho cuidado cuando se produce el benceno que es un gas cancerígeno.

- **El Plomo**

Según BÓSQEZ Y YUMI (2011). “Es el metal más peligroso contenido en los aditivos del combustible” (pg. 13)

Como lo expresa la cita, el plomo es tan dañino que produce el cáncer a los pulmones por la emanación y aspiración de este mineral, especialmente en la combustión de los derivados de los hidrocarburos.

1.2.4. CONTAMINANTES DEL AIRE

1.2.4.1. El Aire

Según, Pope y Dockery (1995). El aire puro es una mezcla gaseosa de nitrógeno (78%), oxígeno (21%) y cantidades menores de dióxido de carbono, argón, ozono y otros gases (1%). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 11)

En sí nosotros respiramos el aire, pero no sabemos la cantidad de gases de que está compuesto, sin embargo no hay que contaminarlo, para poder respirar con toda naturalidad y sin precauciones, como sucede en otros lugares cuando existe la contaminación de este elemento de la naturaleza.

1.2.4.2. Contaminación del aire.

Según, MARTINEZ Y BEDOYA (2007). La contaminación del aire es el cambio en el equilibrio de estos componentes, y se puede definir como “cualquier condición atmosférica en la que las sustancias presentes producen un efecto adverso medible en la salud del ser humano, los animales y vegetales, o bien un daño físico en los materiales (edificaciones y monumentos)”. Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 11)

Como expone en la cita, la contaminación del aire es provocada por la alteración de sus elementos, siendo necesario no producir esta contaminación para que la naturaleza siga su curso en medio del tiempo.

TABLA N° 1. Fuentes y efectos de los Contaminantes del aire

Contaminante	Fuente	Efectos
monóxido de carbono	combustión incompleta de combustibles con base de carbón (Vg., gasolina, carbón de piedra) en los vehículos y en las fábricas	<ul style="list-style-type: none"> • muerte en concentraciones altas. • priva órganos grandes y fetos del oxígeno. • calentamiento global
dióxido de carbono	combustión completa de combustibles con base de carbón	<ul style="list-style-type: none"> • calentamiento global
óxidos de nitrógeno	el calor del motor o de las llamas en los vehículos, las plantas de energía y fábricas causa que el oxígeno y el nitrógeno se combinen en el aire	<ul style="list-style-type: none"> • enfermedades respiratorias • calentamiento global
ácido nítrico	se forma cuando los óxidos de nitrógeno se combinan con el vapor del agua en el aire	<ul style="list-style-type: none"> • lluvia ácida • incremento de crecimiento artificial
Nitratos	partículas finas secas que se forman cuando el nitrógeno reacciona en el aire	<ul style="list-style-type: none"> • muerte y enfermedad • fertilizantes artificiales en bahías y estuarios
dióxido de azufre	se forma cuando se quema el azufre en el carbón de piedra, en el petróleo, en la gasolina y en el diesel	<ul style="list-style-type: none"> • provoca ataques de asma
ácido sulfúrico	se forma cuando dióxido de azufre se combina con agua en el aire	<ul style="list-style-type: none"> • lluvia ácida • se filtran los metales pesados de suelos • erosiona la piedra, corroe el metal
Sulfatos	partículas finas secas que se crean cuando el dióxido de azufre reacciona en el aire	<ul style="list-style-type: none"> • muerte y enfermedad • enfriamiento global

Fuente: OPS, 2005.

1.2.4.3. Clasificación de los contaminantes del aire.

Los contaminantes atmosféricos se clasifican:

- a) **Primarios:** Son aquellos que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos, como las partículas, el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), los óxidos de azufre (SO_x) y los hidrocarburos. Libro de la Contaminación Atmosférica.(pg. 12)

➤ **Material particulado**

Con la denominación de Partículas Suspendidas Totales (PST) se reconoce una amplia categoría de material particulado como contaminante (diámetro aerodinámico inferior a 30 µm). Las PST son las partículas sólidas o líquidas del aire, se incluyen contaminantes primarios como el polvo y el hollín, y contaminantes secundarios como partículas líquidas producidas por la condensación de vapores. Libro de la Contaminación Atmosférica (Nevers, 1998). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 12)

Las partículas gruesas tienen un diámetro de 2,5 a 40 µm aproximadamente según su comportamiento aerodinámico. Las partículas finas son menores de 2,5 µm (PM) y penetran profundamente en los pulmones; provienen generalmente de fuentes de combustión y de la condensación de materiales (Nevers, 1998). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 12)

En la naturaleza el material particulado se forma por muchos procesos, tales como el viento, la polinización de plantas y los incendios forestales. Las principales fuentes antropogénicas de pequeñas partículas incluyen la quema de combustibles sólidos como la madera y el carbón, las actividades agrícolas como la fertilización y almacenamiento de granos, la industria de la construcción y la circulación de los automóviles por calles y avenidas en mal estado o no pavimentadas (CEPIS, 2005). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 12)

➤ **Monóxido de carbono (CO)**

El monóxido de carbono es un contaminante atmosférico sumamente tóxico y peligroso, producto de la combustión incompleta de los hidrocarburos, principales componentes de la gasolina, la madera, hulla y otros materiales. El CO es un gas que no se puede ver ni oler pero que puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados, intoxica la sangre impidiendo el transporte de oxígeno pulmonar hacia los tejidos y las células del organismo lo que constituye su principal peligro. Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 14)

Uno de los gases más contaminantes en la naturaleza es el gas carbónico, conocido como un tóxico peligroso que puede provocar la muerte, en consecuencia no se debe dormir con plantas ornamentales dentro de la casa o del dormitorio, por la emanación de este gas por parte de las plantas y mucho más si se duerme en una fábrica o industria en donde existe la evaporación de este gas; siendo necesario su filtración y tratamiento para evitar su propagación en el aire.

➤ **Dióxido de carbono CO₂ (el efecto invernadero).**

Responsable del efecto invernadero natural. Ha habido variaciones naturales en su nivel a lo largo de los tiempos geológicos por causas desconocidas. Ha pasado de 330 ppm en los años 50 del siglo XX a 380 ppm en la actualidad.

La temperatura media del planeta ha aumentado 0.5°C en el siglo XX, cambios climáticos en diferentes zonas: inadaptación de cultivos, plagas, infraestructuras, cultura agrícola.

Subida del nivel del mar donde vive más de la mitad de la población del planeta. Zonas inhabitables, migraciones, conflictos, si desaparece todo el hielo ártico: 7m; si desaparece el antártico 62 m de subida del nivel del mar. Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 14)

➤ **Óxidos de nitrógeno (NO x)**

Los óxidos de nitrógeno son una mezcla de gases compuestos de nitrógeno y oxígeno. El dióxido de nitrógeno es un líquido a temperatura ambiente, pero se transforma en un gas pardo- rojizo a temperaturas sobre 20°C. (ATSDR, 2006). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 14)

➤ **Óxidos de azufre (SO x)**

Los óxidos de azufre son una fuente importante de contaminantes atmosféricos que son producidos por los gases de los escapes de los automóviles, las refinerías de petróleo, los procesos de fabricación del papel y las industrias químicas. El dióxido de azufre (SO₂) y el anhídrido sulfúrico (SO₃) son dos tipos de óxidos de azufre.

El dióxido de azufre es un gas incoloro, irritante, con sabor amargo, que se disuelve en el agua para formar el ácido sulfuroso. Bajo presión es un líquido y no entra en combustión, este gas incoloro y con sabor ácido picante, es percibido por el olfato en concentraciones hasta de 3 ppm (0,003%) a 5 ppm (0,005%). Cuando se encuentra en niveles de 1 a 10 ppm induce al aumento de la frecuencia respiratoria y del pulso (ATSDR, 2006). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 15)

➤ **Hidrocarburos**

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la Química Orgánica. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cerradas. Los que tienen en su molécula otros elementos químicos (heteroátomos), se denominan hidrocarburos sustituidos. Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 15)

De lo que se desprende que los hidrocarburos no son elementos simples, sino que contienen una gran cantidad de sustancias que, al ser disueltas, se produce otros materiales los llamados derivados del petróleo que sirven para la industria en su más variada gama de productos.

➤ **Ozono (O₃)**

El ozono es una molécula gaseosa formada por tres átomos de oxígeno. El que está situado en la capa de aire más cercana a la tierra (troposfera) forma, junto a otros tóxicos, una mezcla de gases contaminantes conocida como "smog fotoquímico" dañina para la salud (Bromberga y Korenb, 1995). (pg.22).

El ozono es uno de los principales contaminantes atmosféricos presentes en las zonas altamente industrializadas y en las ciudades con un número alto de automóviles. Más de la mitad de los ingredientes necesarios para producir el ozono provienen de los gases de escape de los automóviles. (Bromberga y Korenb, 1995). (pg. 15)

➤ **El ácido sulfúrico (H₂SO₄)**

Se crea cuando el dióxido de azufre reacciona con agua y oxígeno en el aire. Se denomina comúnmente como lluvia ácida, a pesar de que puede ser también neblina ácida, nieve ácida, o aun partículas secas ácidas. Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 19)

➤ **El ácido nítrico (HNO₃)**

Se desarrolla cuando los óxidos de nitrógeno reaccionan con agua y oxígeno en el aire. Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 20)

1.2.4. 4. Fuentes y efectos de la contaminación del aire

Natural: Volcanes, fuego, materia orgánica, etc.

Antropogénica: Las fuentes de contaminación atmosférica se clasifican en fijas y móviles; entre las primeras se encuentran las emisiones de procesos industriales, canteras, minería, calderas, centrales térmicas, y las segundas las producen principalmente los vehículos de todo tipo, los aviones y las motocicletas. Generalmente la contaminación del aire se vuelve más crítica principalmente en los grandes centros urbanos, donde factores como el crecimiento acelerado de las industrias, del parque automotor, construcciones, quemas, mal manejo de desechos sólidos, entre otros, aumentan los perjuicios (OPS, 2005). Libro de la Contaminación Atmosférica (pg. 11)

TABLA N° 2. Fuentes de contaminantes y su porcentaje

Transporte	60%
La Industria	18%
Generación de Energía	13%
Calefacciones Domésticas	6%
Incinerador y Otros	3%

Fuente: OSP, 2005

1.2.5. MONITOREO DE GASES DE COMBUSTIÓN

De acuerdo al libro TULAS (2008) Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el correspondiente registro de las emisiones de fuentes fijas, a fin de verificar el cumplimiento de los límites de concentración de emisiones establecidos en la Norma. Anexo 3 emisiones al aire (pg. 9)

1.2.5.1. Procedimiento de medición

Para la evaluación de emisiones por medición directa se requiere una descripción del procedimiento de medición, que incluya las actividades específicas para la recuperación, etiquetado, manipulación, control y preservación de las muestras, así como análisis y almacenamiento. Este procedimiento debe incluir: formatos o registros de campo, listas de chequeo y etiquetado de las muestras.

Si la medición se realiza mediante la aplicación de factores de emisión o balance de masas la descripción deberá detallar el procedimiento para hallar cada uno de los valores, teniendo en cuenta las posibles correlaciones que sea necesario realizar.

En el caso que la medición se realice con el uso de analizadores instrumentales se debe entregar una copia de las cartas registradoras.

1.2.6. PRESTADORAS DE SERVICIO DE SALUD

Según CERDA José (2007), Las Prestadoras de Servicios de Salud (PSS) son personas físicas legalmente facultadas o entidades públicas, privadas o mixtas, descentralizadas, con patrimonio propio y personería jurídica, dedicadas a la provisión de servicios ambulatorios, de diagnósticos, hospitalarios y quirúrgicos, habilitadas por la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS) de acuerdo a la ley General de Salud. (pg. 16)

Es decir que son personas que están encargadas de brindar la atención correspondiente a la ciudadanía y a velar por el mantenimiento de las instalaciones de los hospitales.

1.2.6.1. Instituciones de salud y de seguridad social

De acuerdo al INEGI (2005). Esta clase comprende a todas las instituciones de salud y/o seguridad social pertenecientes al sector público en sus diferentes niveles: federal, estatal o municipal, que ofrecen servicios de salud a la población derecho habiente, como resultado de una prestación laboral al trabajador, por ser pensionado o jubilado, o ser un familiar beneficiario. Libro de Clasificación de Instituciones de Salud (pg.9)

Como nos dice seguridad social, permite la atención a los sectores más vulnerables de la población en casos de accidentes naturales o provocados por el hombre

1.2.6.2. Clínicas o unidades de medicina familiar

De acuerdo al INEGI (2005). Comprende a todas las unidades de medicina familiar pertenecientes al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) a través de los cuales se brindan servicios de salud en el primer nivel de atención. Libro de Clasificación de Instituciones de Salud (pg. 10)

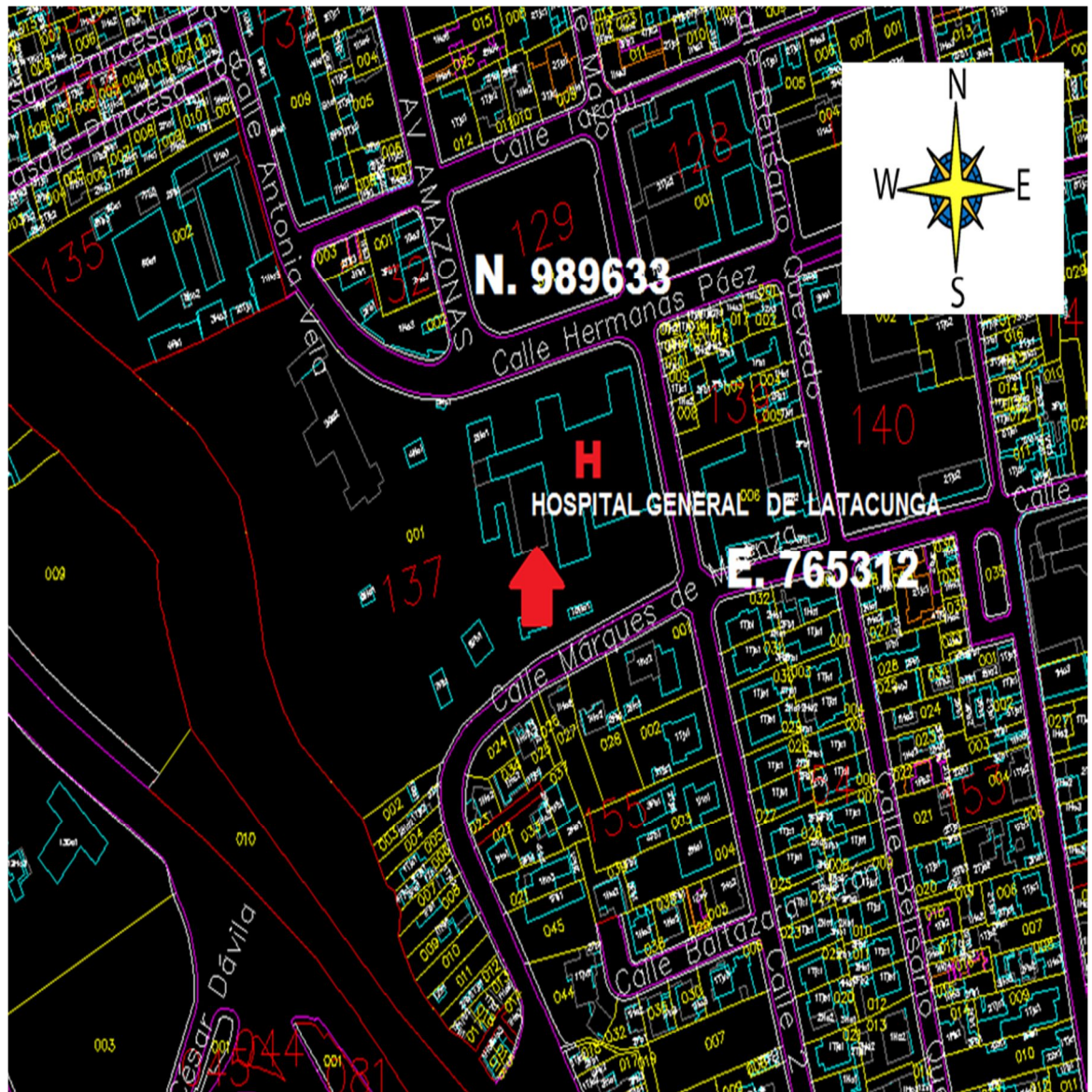
Estas Unidades de medicina Familiar, tiene la capacidad de atender sin discriminación alguna al sector público, para lo cual deben estar en constante preparación y de acuerdo a los adelantos tecnológicos en el aspecto teórico, práctico, instrumental y de mantenimiento de las instalaciones sanitarias.

1.2.6.3. Descripción del área de estudio.

El hospital General de Latacunga se encuentra ubicado, al Norte el parque la Filantropía, al Sur la calle Márquez de Maenza, al Este calle Dos de Mayo y al Oeste el río Cutuchi.

IMAGEN N°: 1 Hospital General de Latacunga

UTM-WGs-84 N. 989633 E. 765312 Zona 17 M



Fuente: <http://maps.google.es/maps/ms?ie>

IMAGEN N°: 2 Hospital del IESS de Latacunga

El hospital del IESS de Latacunga se encuentra ubicado en las siguientes calles al Norte Av. Atahualpa, al Sur S/calle, Al Este la calle Quito al Oeste el rio Cutuchi.

UTM-WGs-84 N. 9895956 E. 765595

Zona 17 M



Fuente: <http://maps.google.es/maps/ms?ie>

1.2.7. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

De acuerdo Manuel. Cillero (2009) explica:

El seguimiento y control del proyecto tiene como objetivo fundamental la vigilancia de todas las actividades de desarrollo del sistema. Es una de las labores más importantes en todo desarrollo de sistemas, ya que un adecuado control hace posible evitar desviaciones en costes y plazos, o al menos detectarlas cuanto antes.

Para poder ejercer un correcto seguimiento y control del proyecto es necesario que el Proyecto dedique todo el tiempo que sea preciso a vigilar el estado de cada una de las tareas que se están desarrollando, prestando especial interés a aquellas que están sufriendo algún retraso. Al momento en que se detecta cualquier desviación hay que analizar las causas para poder verificar las correcciones

1.2.7.1. Fines del control

Coordinar: Encamina las actividades a realizar eficazmente a la obtención de los objetivos.

Evaluar: La consecución de las metas u objetivos se logra gracias a las personas y su valoración es la que pone de manifiesto la satisfacción del logro.

Motivar: El impulso y la ayuda son de mucha importancia para alcanzar las metas.

1.2.7.2. Áreas de control

El control se aplica en todas las áreas y en todos los niveles de la empresa prácticamente todas las actividades de una empresa están bajo alguna forma de control o monitoreo.

Las principales áreas de control en la empresa son:

Áreas de producción: Si la empresa es industrial, el área de producción es aquella donde se fabrican los productos; si la empresa fuera prestadora de servicios, el área de producción es aquella donde se prestan los servicios; los principales controles existentes en el área de producción son:

Control de producción: El objetivo fundamental de este control es programar, coordinar e implantar todas las medidas tendientes a lograr un óptimo rendimiento en las unidades producidas, e indicar el modo, tiempo y lugar más idóneos para lograr las metas de producción, cumpliendo así con todas las necesidades

Control de calidad: Corregir cualquier desvío de los estándares de calidad en cada sección (control de rechazos, inspecciones, entre otros).

Control de costos: Verificar continuamente los costos de producción, ya sea de materia prima o de mano de obra.

Control de los tiempos de producción: Por operario o por maquinaria; para eliminar desperdicios de tiempo o esperas innecesarias aplicando los estudios de tiempos y movimientos.

Control de inventarios: De materias primas, partes y herramientas, productos, tanto subensamblados, entre otros.

Control de operaciones Productivos: Fijación de rutas, programas y abastecimientos, entre otros.

Control de mantenimiento y conservación: Tiempos de máquinas paradas, costos, entre otros.

Área de recursos humanos: Es el área que administra al personal, los principales controles que se aplican son los que siguen:

1.2.7.3. *Ventajas de control y seguimiento*

Ayuda a la planeación adecuada.

Se promueve optimizar resultados mediante el manejo adecuado de los recursos.

Se crea la necesidad de idear medidas para utilizar con eficacia los limitados recursos de la empresa, dado el costo de los mismos.

Es el sistema más adecuado para establecer "costos promedios" y permite su comparación con los costos reales, mide la eficiencia de la administración en el análisis de las variaciones y sirve de incentivo para actuar con mayor efectividad.

Facilita la vigilancia efectiva de cada una de las funciones y actividades de la empresa.

1.2.7.4. *Desventajas de seguimiento y control*

Sus datos al ser estimados estarán sujetos al juicio o la experiencia de quienes los determinaron.

Es sólo una herramienta de la gerencia. "Un plan presupuestario se diseña para que sirva de guía a la administración y no para que la suplante".

Su implantación y funcionamiento necesita tiempo, por tanto, sus beneficios se tendrán después del segundo o tercer periodo cuando se haya ganado experiencia y el personal que participa en su ejecución esté plenamente convencido de las necesidades del mismo.

1.2.8. NORMATIVA LEGAL

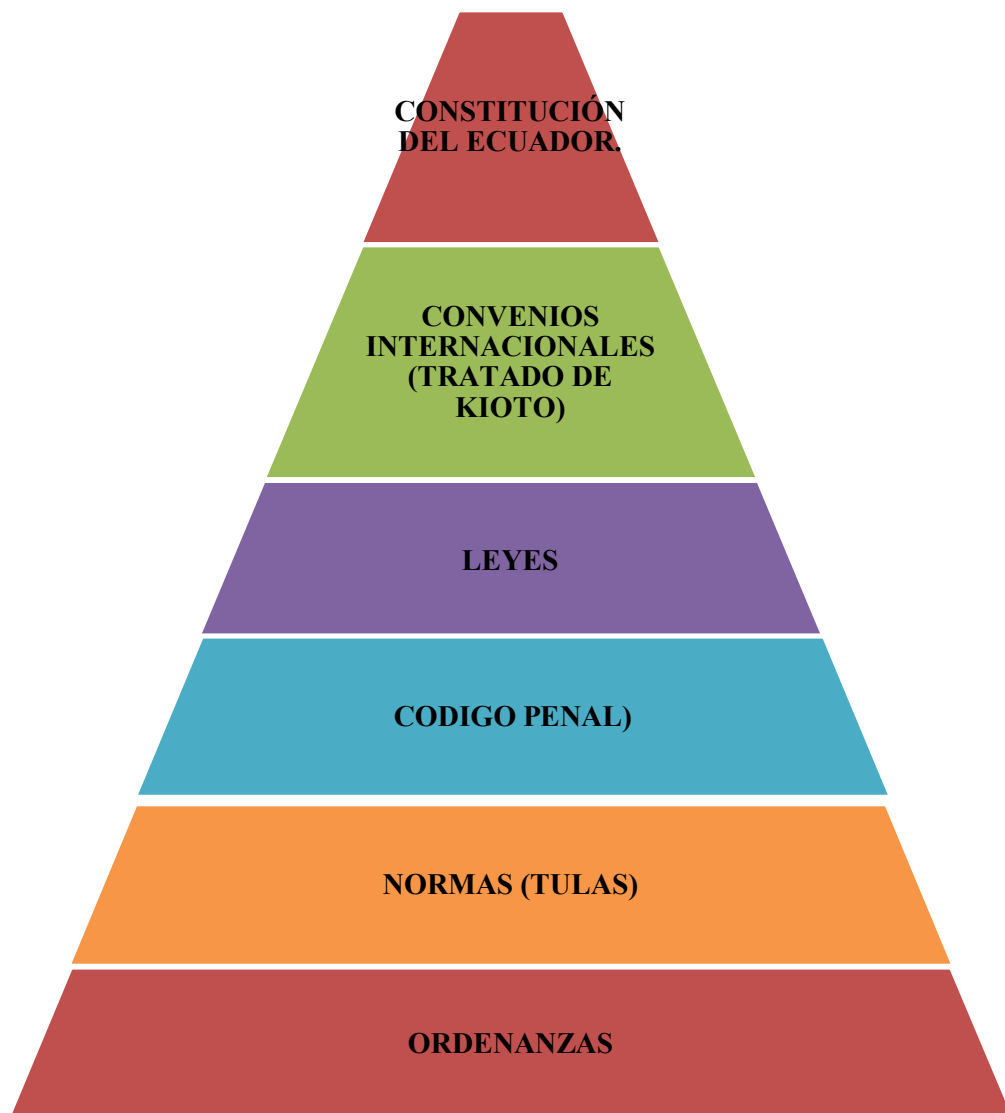
Las leyes, códigos, ordenanzas y normas que se presentan a continuación, son consideradas principales por el Ministerio del Ambiente y tratan sobre el tema de la investigación:

Constitución de la República del Ecuador Suprema del Estado Ecuatoriano, que norma y regula deberes, derechos y obligaciones de todos los elementos, entes y sujetos que conforman el Estado; así en lo que corresponde a los derechos del medio ambiente.

1.2.8.1. MARCO LEGAL

Para la presente investigación nos basaremos en la pirámide de Kelsen.

La pirámide consiste en la representación de ideas o normas dentro de un sistema sobre la base del principio de jerarquía.



1.2.8.1.1. Constitución de la República del Ecuador

La constitución en sus artículos 14, 15, 73, 276, y del 395 al 397 plantea que el estado velará por un convivir en la sociedad en la cual se reconoce el derecho a vivir en un ambiente sano, equilibrado, respetando la diversidad cultural, biodiversidad, integridad del patrimonio genético, la regeneración de los ecosistemas, preservación del medio ambiente, recuperación de lugares degradados. Aplicará medidas de precaución y preservación de las especies, conservación de la naturaleza; se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente; asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad. Todo lo descrito propende al Buen Vivir o SUMAK KAWSAY.

1.2.8.1.2. Convenios internacionales tratado de Kyoto

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un protocolo de la CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de al menos un 5 %, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año

1990. Por ejemplo, si las emisiones de estos gases en el año 1990 alcanzaban el 100 %, para el año 2012 deberán de haberse reducido como mínimo al 95 %. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5% como mínimo, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kyoto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir la contaminación global.

El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kyoto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009, eran 187 estados los que ratificaron el protocolo. EE. UU., mayor emisor de gases de invernadero mundial, no ha ratificado el protocolo.

El instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

Segundo periodo del Protocolo de Kyoto.- El segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kyoto desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020. La duración de este segundo periodo del Protocolo será de ocho años, con metas concretas al 2020. Sin embargo, este proceso denotó un débil compromiso de los países industrializados, tales como Estados Unidos, Rusia, Japón y Canadá, los cuales decidieron no respaldar la prórroga.

En torno a la Plataforma Durban, la decisión fue continuar con el grupo de trabajo aprobado el año pasado en Sudáfrica. Las partes podrán exponer observaciones sobre planes nacionales de acción respecto a la mitigación y adaptación del cambio climático. La canalización de financiamiento y tecnología de apoyo a países en desarrollo tuvo avances importantes. Los países desarrollados reiteraron su compromiso de continuar el financiamiento a largo plazo, con miras a movilizar 100 mil millones de dólares para adaptación y mitigación hasta el 2020.

1.2.8.1.3. Leyes ambientales

Además de otras Leyes que ayudan a la gestión como son Ley de Gestión Ambiental, cuyos artículos 4, 9, 23, 33 se refieren a la responsabilidad que tienen los organismos de control al igual de las instituciones del estado encargadas de velar por el cumplimiento de los Artículos de la Constitución, quienes cuidaran de que se cumpla con la aplicación de instrumentos, de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

También en la Ley de Prevención y control de la Contaminación ambiental, La Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de Septiembre de 2004 menciona en sus artículos 1, 2, 3, 4 y 5 indica sobre las prohibiciones y efectos de la Ley serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire: las artificiales y naturales, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica. Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo. Se indica la responsabilidad de los Ministerios de Salud y Medio Ambiente, en las correspondientes áreas de competencia. Las instituciones públicas o privadas interesadas en la instalación de proyectos industriales, o de otras que pudieran ocasionar alteraciones en los sistemas ecológicos y que produzcan o puedan producir contaminación del aire, deberán presentar a los Ministerios de Salud y del Ambiente, según corresponda, para su aprobación previa, estudios sobre el impacto ambiental y las medidas de control que se proyecten aplicar.

1.2.8.1.4. Códigos Penales

EL MEDIO AMBIENTE EN LA CONSTITUCIÓN DE ECUADOR Y SU PROTECCIÓN A TRAVÉS DEL DERECHO PENAL

El legislador ecuatoriano, mediante ley 99-49, publicada en el Registro Oficial N° 2 de 25 de enero del 2000, incorpora al Código Penal, en el Título V, que trata de los Delitos contra la Seguridad Pública, el capítulo X A, en el que bajo el epígrafe de los *Delitos Contra el Medio Ambiente*, incluye algunos artículos que han sido identificados como 437 A a 437 K.

Esta ley, además agregó en el Libro Tercero del Código Penal, un capítulo de contravenciones ambientales.

Los tipos penales que reprimen los delitos ambientales en el caso de Ecuador son eminentemente correctivos, como lo evidencia la redacción de los artículos 437 A a 437 K del Código Penal Ecuatoriano; en donde se contempla la pena privativa de libertad sin considerar las penas accesorias.

Los delitos ambientales establecidos en nuestro Ley Penal Sustantiva persiguen la imposición de sanciones penales a quienes incurren en conductas identificadas como delitos.

Son delitos pesquisables de oficio (acción pública) ya que responde a un interés colectivo o supraindividual que afecta a todos y cada uno de los ciudadanos de una colectividad.

El bien jurídico protegido es el medio ambiente, que debe ser entendido como el único motivo punible de aquellas conductas descritas en un tipo penal.

MEDIDA CAUTELAR AMBIENTAL

El literal K del art. 437 del C.P. faculta al juez de garantías penales, disponer la medida cautelar de suspensión o cierre de actividad contaminante.

SALIDAS ALTERNATIVAS

En los delitos ambientales es posible de acuerdo a la norma procesal vigente la adopción de salidas alternativas:

- La suspensión condicional del procedimiento
- El procedimiento abreviado
- Acuerdo reparatorio (derecho difuso, colectividad)

ETAPAS PROCESALES

- Fase Pre procesal – Investigación Previa
- La Instrucción Fiscal
- Etapa Intermedia
- Etapa de Juicio
- Etapa de Impugnación

TIPOS PENALES

Art. 437-A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años.

Igual pena se aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialicen introduzca armas químicas o biológicas.

Art. 437-B.- El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido.

Art. 437-C.- La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando:

- a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes;
- b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible;
- c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o,
- d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.

Art. 437-D.- Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio inintencional, si el hecho no constituye un delito más grave.

En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.

1.2.8.1.5. Normas (tulas)

Y por último tenemos el TULAS, que no es otra cosa que el Texto Unificado de Legislación secundaria, actualmente la Reforma a esta Norma de Calidad, publicada en el Registro Oficial No. 464, del 07 de Junio de 2011. 4. REQUISITOS 4.1 Norma de calidad de aire ambiente Para efectos de esta norma se establecen como contaminantes criterio del aire ambiente, como:

La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con las autoridades ambientales de Aplicación Responsable acreditadas al Sistema Único de Manejo Ambiental, desarrollará e implementará a nivel nacional los programas de monitoreo para el cumplimiento de la presente norma.

En cuanto a las Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente los contaminantes criterios del aire, establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas. Partículas sedimentables.- La máxima

concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado ($1 \text{ mg/cm}^2 \times 30 \text{ d}$). El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 mg/m^3). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 mg/m^3), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año. Dióxido de azufre (SO₂).- El promedio aritmético de la concentración de SO₂ determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico (80 mg/m^3). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico (350 mg/m^3), más de una vez en un año. Monóxido de carbono (CO).- La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico ($10\,000 \text{ mg/m}^3$) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico ($40\,000 \text{ mg/m}^3$) más de una vez en un año. Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono.- La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de una hora, no deberá exceder de ciento sesenta microgramos por metro cúbico (160 mg/m^3), más de una vez en un año. La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de ocho horas, no deberá exceder de ciento veinte microgramos por metro cúbico (120 mg/m^3), más de una vez en un año. Óxidos de nitrógeno, expresados como NO₂.- El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO₂, y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 mg/m^3). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 mg/m^3) más de dos (2) veces en un año.

Los valores de concentración de contaminantes criterio del aire, establecidos en esta norma, así como los que sean determinados en los programas públicos de medición, están sujetos a las condiciones de referencia de 25° C y 760 mm Hg.

1.2.8.6. Ordenanzas municipales

Ley de Régimen Municipal

La Ley de Régimen Municipal que define como autónomas a las corporaciones edilicias y establece entre sus responsabilidades las de prever, dirigir, ordenar y estimular el desenvolvimiento del cantón en los órdenes social, económico, físico y administrativo.

Las funciones del Municipio, respecto a aspectos ambientales y ecológicos, se hallan relacionadas a:

- Estudios medioambientales dentro de los Planes de Desarrollo Urbano, Artículo 214 de la

Ley de Régimen Municipal.

- Las referidas a la protección de la salud y al saneamiento ambiental, Artículo 164 de la misma Ley. Los artículos relacionados al ámbito ambiental, del Capítulo I de la Ley de Régimen

Municipal que se aplican son los siguientes:

Artículo 212, literal d: Análisis de estructuras físicas fundamentales: morfología geología, naturaleza de los suelos; climatología, flora y fauna terrestre y acuática.

Artículo 215: Ordenanzas y reglamentaciones sobre el uso del suelo, condiciones de seguridad, materiales, condiciones sanitarias y de otras de naturaleza similar.

Artículo 216: Podrá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico o protección del paisaje urbano.

El Artículo 164 de la LRM, tiene relación con la salud y el saneamiento ambiental, ámbito dentro del cual el Municipio debe coordinar su actividad con

otros entes públicos competentes, con los que actúa en forma compartida o excluyente, y en muchos de los casos subordinados a dichos Organismos.

1.2.9. MARCO CONCEPTUAL

Chimenea: Conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la fuente fija.

Combustión: Oxidación rápida, que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

Combustibles fósiles: Son aquellos hidrocarburos encontrados en estado natural, ejemplos, petróleo, carbón, gas natural, y sus derivados.

Combustibles fósiles sólidos: Se refiere a las variedades de carbón mineral cuyo contenido fijo de carbono varía desde 10% a 90% en peso, y al coque de petróleo.

Combustibles fósiles sólidos: Se refiere a las variedades de carbón mineral cuyo contenido fijo de carbono varía desde 10% a 90% en peso, y al coque de petróleo.

Combustibles fósiles líquidos: Son aquellos derivados del petróleo, tales como petróleo crudo, diesel, búnker, kerosene, naftas.

Combustibles fósiles gaseosos: Son aquellos derivados del petróleo o del gas natural, tales como butano, propano, metano, isobutano, propileno, butileno o cualquiera de sus combinaciones.

Contaminante del aire: Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

Contaminantes comunes del aire: Cualquier contaminante del aire para los cuales se especifica un valor máximo de concentración permitida, a nivel del suelo, en el aire ambiente, para diferentes períodos de tiempo, según la normativa aplicable.

Contaminación del aire: La presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

Emisión: La descarga de sustancias en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

Fuente fija de combustión: Es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido a proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.

Línea de muestreo: Es el eje en el plano de muestreo a lo largo del cual se localiza los puntos de medición, y está limitada por la pared interna de la chimenea o conducto.

Material particulado: Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales.

Monitoreo: Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

Norma de calidad de aire: Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel del suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo predeterminado, definido con el Propósito de proteger la salud y máximos permisibles se aplicarán para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados.

Norma de emisión: Es el valor que señala la descarga máxima permitida de los contaminantes del aire definidos.

Opacidad: Grado de reducción de luminosidad que ocasiona una luz visible.

Partículas Totales: Para efectos de emisiones desde fuentes de combustión, se designa como partículas totales al material particulado que es captado en un sistema de muestreo similar en características al descrito en el método 5 de medición de emisiones de partículas, publicado por la US EPA.

Puerto de muestreo: Son los orificios circulares que se hacen en las chimeneas o conductos para facilitar la introducción de los elementos necesarios para mediciones y toma de muestras.

Puntos de medición: Son puntos específicos, localizados en las líneas de muestreo, en los cuales se realizan las mediciones y se extrae la muestra respectiva.

Caldera: Es una maquina o dispositivo de la ingeniería diseñado para generar vapor.

CAPITULO II

2.2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.2. 1. Metodología

2.2.2. Unidad de estudio

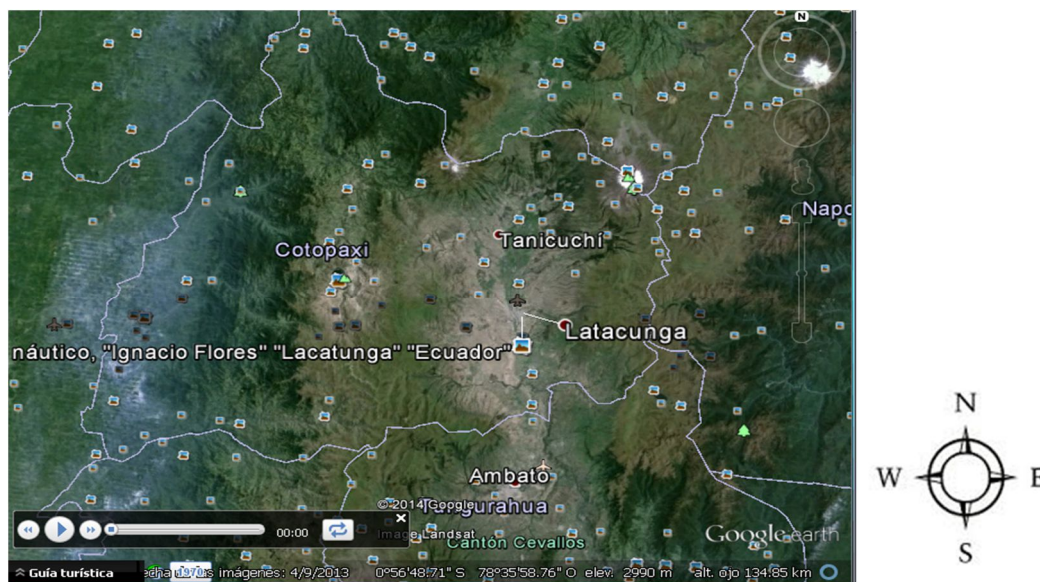
La presente investigación se llevó a cabo en el hospital general y el hospital del IESS del Cantón Latacunga, los mismos que pertenecen a la provincia de Cotopaxi, país Ecuador, de la región sierra.

IMAGEN N°: 3 MAPA DE UBICACIÓN DE LATACUNGA

UTM-WGs-84 NORTE 9896055

ESTE 76714

Zona 17 M



Fuente: WWW.Google.earth

Localización geográfica, extensión y límites

TABLA. N°. 3. Transformación de coordenadas a UTM- WGs 84

Geographic coordinates (Latitude, Longitude)				UTM Coordinates
Hemisphere	DMS	DMM	DDD	
	ddd°mm'ss.ss"	ddd°mm.mmm'	ddd.dddd°	Northing: 9896749
Latitude: <input type="radio"/> N <input checked="" type="radio"/> S	0 ° 56 ' 00 "	0 ° 56 '	0.93333 °	Easting: 765247
Longitude: <input checked="" type="radio"/> W <input type="radio"/> E	78 ° 37 ' 00 "	78 ° 37 '	78.61667 °	Zone/Sector: 17M
*Datum:	WGS84/NAD83 ▼	WGS84/NAD83 ▼	WGS84/NAD83 ▼	WGS84/NAD83 ▼

Fuente: Google Eart

División política territorial

TABLA. N°. 4. Límites del cantón Latacunga

Norte	Provincia de Pichincha
Sur	Cantón Salcedo
Este	Provincia de Napo
Oeste	Cantones Sigchos, Saquisilí y Pujilí.

Fuente: Elaborado por las autoras

División Política Parroquial: Latacunga (Cabecera cantonal), Toacaso, San Juan de Pastocalle, Mulaló, Tanicuchí, José Guango Bajo, Guaytacama, Aláquez, Poaló, Belisario Quevedo, 11 de Noviembre (Isinchi).

Orografía: El relieve de este cantón está determinado por las dos cordilleras de los Andes, que forman la hoya del Patate. Los principales volcanes son: Cotopaxi (activo), Ilinizas, Chinibano y Santa Cruz.

Hidrografía: El principal sistema hidrográfico es el río Cutuchi, que recorre de norte a sur y que luego toma el nombre de río Patate. Se identifica al sur este del cantón el sistema lacustre de Anteojos.

Infraestructura: El cantón es atravesado por la vía Panamericana que constituye la principal vía de movilidad, posee una gran red secundaria que permite accesibilidad interparroquial.

Otro tipo de infraestructura considerada como esencial son: Hospitales y Centros de Salud (16), Edificios educacionales (69), Edificios públicos

(231), Estaciones de gasolina (4), Campos deportivos (40), Parques o plazas públicas (43), Cementerios (4) y Templos religiosos (33), conforme la base de datos geográfica del Censo 2001.

Densidad demográfica: Conforme al Censo 2010, la población del cantón es 170.489 Habitantes distribuida en 1385.64 km² y que habitan en 43.387 viviendas, siendo la Parroquia de la Latacunga la de mayor concentración poblacional ya que habitan 98.355 Habitantes, siendo su densidad de 371,33 hab/ km²

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

TABLA N°: 5. Ubicación Geográfica del Hospital General de Latacunga

Norte	El parque la Filantropía
Sur	Calle Márquez de Maenza
Este	Calle Dos de Mayo
Oeste	El rio Cutuchi.

Fuente: Elaborado por las autoras

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: Hospital General de Latacunga

DIRECCIÓN: 2 De Mayo Hermanas Páez

NOMBRE DEL ADMINISTRADOR: Dr. Francisco Mora

TIPO DE ACTIVIDAD: Servicio Social, Actividad Hospitalaria “medicina”

INFRAESTRUCTURA: Cemento

ÁREAS EN LA QUE DISPONE DE MAQUINARIA:

Área de esterilización “DE AUTO CLAVE”

Área de lavandería

Área de secado

Área de planchado

Área de cocina “ollas a vapor, mixtos y eléctricos”

Área de mantenimiento de calderos, generadores de vapor, banco de gases medicinales, banco de GLP., BOMBAS DE VACÍO

**COMBUSTIBLE QUE UTILIZA LA MAQUINARIA: DIESEL
CONTAMINANTE QUE DESPIDE LA MAQUINARIA A LA
ATMÓSFERA:**

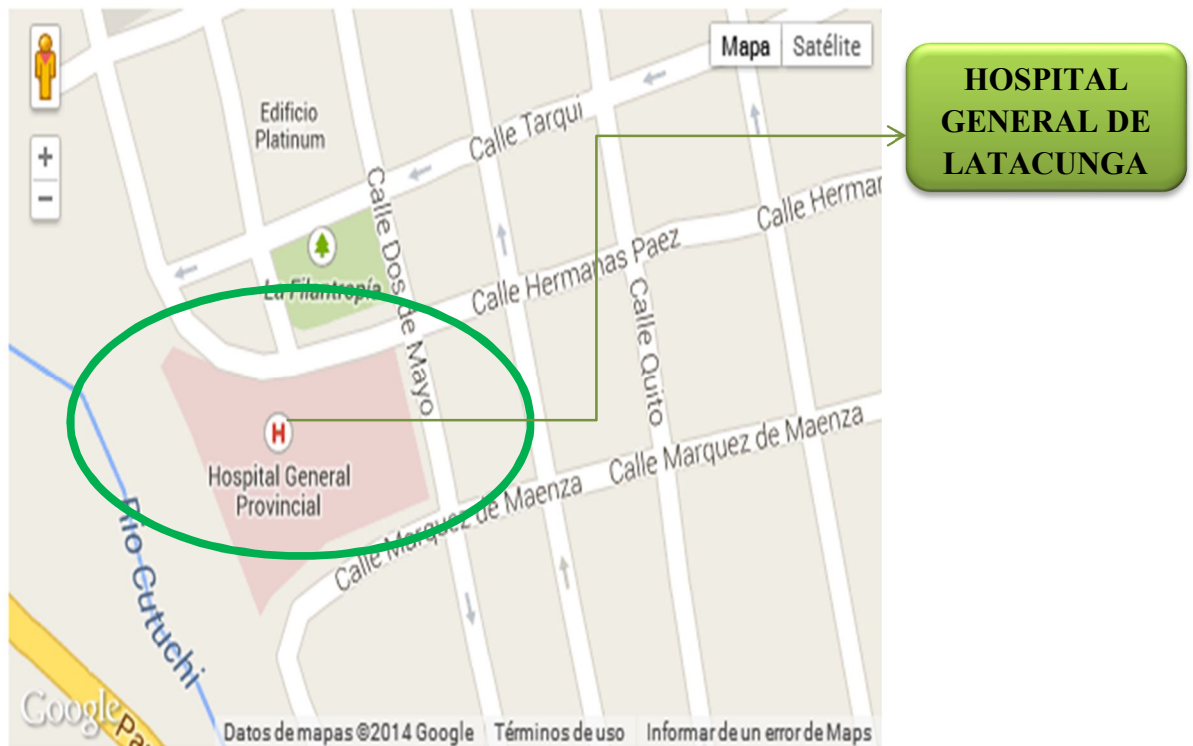
Los gases que produce el diesel

SITIOS DE DESFOGUE DE GASES O CONTAMINANTES: No se conoce

TIEMPO QUE SE ENCUENTRA ENCENDIDA LA MAQUINARIA: 12 horas diarias “10 minutos cada hora” 6am a 7pm

EMPLEADOS LABORAN: 250personas

IMAGEN N°: 4 CROQUIS DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA



Fuente: <http://maps.google.es/maps/ms?i>

TABLA N°. 6. Ubicación Geográfica Hospital del IESS de Latacunga

Norte	Av. Unidad Nacional
Sur	S/calle
Este	calle Quito
Oeste	El rio Cutuchi.

Fuente: Elaborado por las autoras

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

DIRECCIÓN: Calle Quito s/n Leopoldo Pino

NOMBRE DEL ADMINISTRADOR: Dr. Mario Herrera

TIPO DE ACTIVIDAD: Servicio Social, Actividad Hospitalaria “medicina”

INFRAESTRUCTURA: Cemento, ladrillo, hierro, etc.

ÁREAS EN LA QUE DISPONE DE MAQUINARIA:

Área de esterilización “DE AUTO CLAVE”

Área de lavandería

Área de secado

Área de planchado

Área de cocina “ollas a vapor, mixtos y eléctricos”

Área de mantenimiento de calderos, generadores de vapor, banco de gases medicinales, banco de GLP., BOMBAS DE VACÍO

COMBUSTIBLE QUE UTILIZA LA MAQUINARIA: Diesel y gas de uso domestico

CONTAMINANTE QUE DESPIDE LA MAQUINARIA A LA ATMÓSFERA:

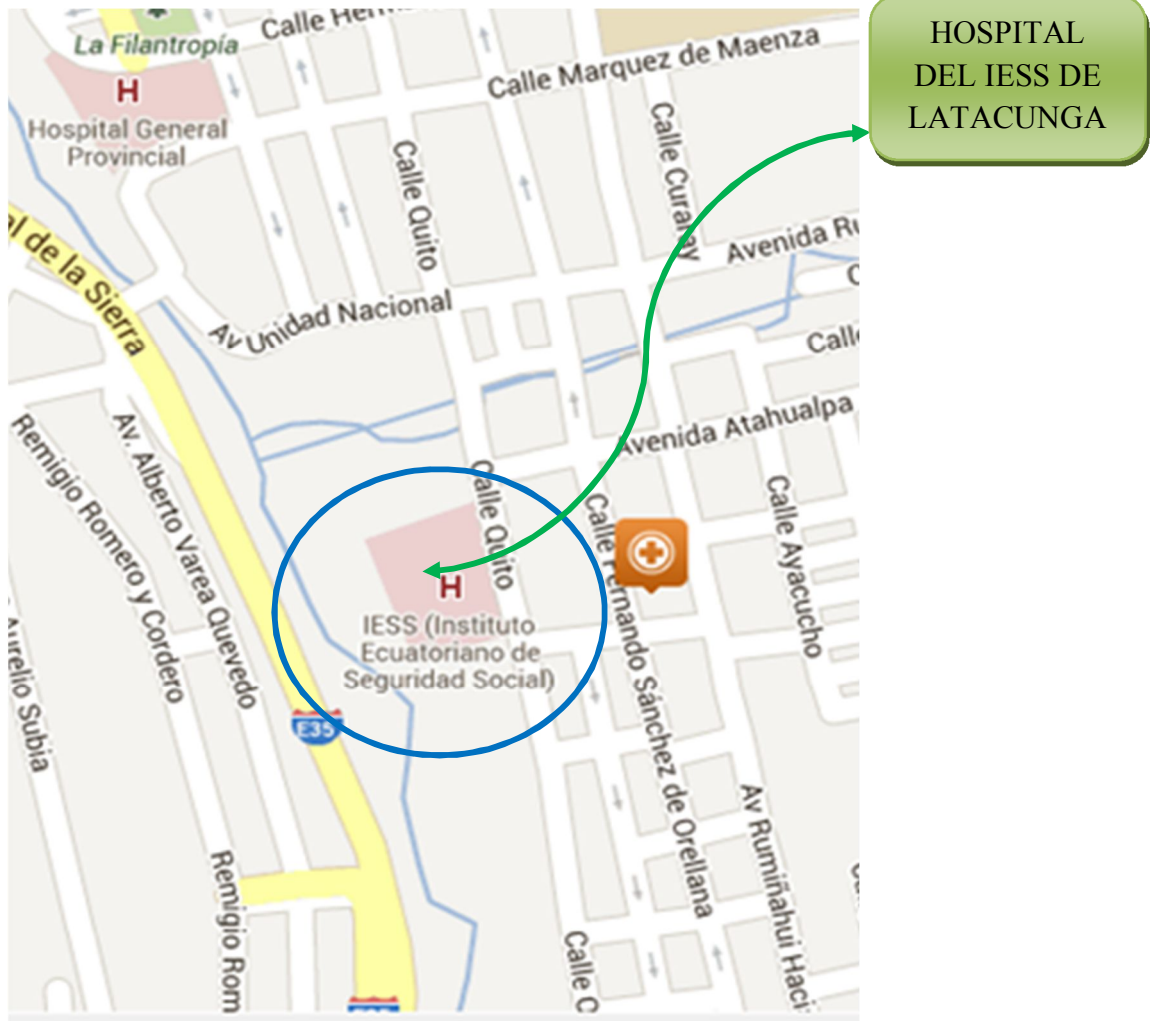
Los gases que produce el diesel

SITIOS DE DESFOGUE DE GASES O CONTAMINANTES: Si posee

TIEMPO SE ENCUENTRA ENCENDIDA LA MAQUINARIA: 5 horas diarias “10 minutos cada hora” 6am a 7pm

EMPLEADOS LABORAN: 250 persona

IMAGEN N°: 5 CROQUIS HOSPITAL DEL IESS DE LATACUNGA



Fuente: <http://maps.google.es/maps/ms?ie>

2.2.2. Tipos de investigación

2.2.2.1. Investigación Descriptiva

Es llamada también investigación diagnóstica, ya que parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más propios o diferenciadores como los factores de riesgo químico de acuerdo a las concentraciones de gases de combustión en fuentes fijas, lo cual definió el lugar de acción para la investigación, en la ejecución de sus actividades investigativas en el campo.

Esta investigación se utilizó para la identificación de puntos de monitoreo, la misma que con ayuda de los registros del monitoreo, realizada con el medidor de gases de combustión y la norma TULAS se pudo evidenciar y apreciar la existencia de contaminantes en el aire de los hospitales de Latacunga.

2.2.2.2. Investigación cuantitativa y cualitativa

El presente trabajo se sustenta en la investigación cualitativa, que ayudo al análisis de resultado con la normativa TULAS la cual se llegó a conclusiones generales del tema a partir de hechos particulares y por otro lado, la investigación cuantitativa se determinó con el análisis analítico para determinar los tipos de gases de combustión en fuentes fijas, es decir porque determino cuantificar la información en los hospitales.

2.2.2.3 Investigación De campo:

La investigación de campo es de vital importancia ya que las mediciones se realizaron in situ en un ambiente natural y abierto, donde intervienen grupos de personas, fuentes de tecnología, la cual proporcionó los datos para la investigación, y la medición directa de la fuente generación como son las chimeneas de los hospitales de Latacunga.

Constituye un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación. De acuerdo con el propósito, la investigación de campo puede ser de dos tipos:

2.2.2.3. Investigación bibliográfica

Esta investigación se exploró lo escrito en registros de investigaciones sobre los gases de combustión. Con esta investigación básicamente ha servido para la

recopilación de base conceptual y metodológica con relación a los gases, sus aspectos normativos, aspectos legales, etc.

En razón de que no existió evidencia documental de mediciones o estudios antes realizados en el sector materia de la presente investigación, la base conceptual, técnica, legal y normativa recopilada, apoyó a la investigación realizada, para la aplicación técnica y metodológica en el campo, sobre un marco teórico previamente establecido.

2.2.3. Métodos y Técnicas

2.2.3.1. Métodos

a) Inductivo – Deductivo

El método inductivo, va de lo particular a lo general, si se considera el área de la salud de Latacunga se evidenciará como un sector de la salud específico, sin embargo, las empresas que lo constituyen por sus características, proceso y elemento producido, tiene su particularidad, ubicación, uso de materias primas y equipos propios del proceso.

Además la población del área de influencia directa, tendrá niveles de afectación, y síntomas al respecto, en nuestra investigación, correspondería a los gases de combustión y los diferentes efectos sociales.

El método deductivo deriva o corrige aspectos particulares de las leyes, acciones, teorías o normas. Límites máximos permisibles de los gases de combustión en el ambiente para fuentes fijas y métodos de medición de estos niveles.

b) Método de análisis

El método de análisis se refiere al monitoreo realizado por el Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería Química; del Departamento de Petróleos, Energía y Contaminación; de la Universidad Central del Ecuador que es acreditada para la realización de las mediciones de los gases el cual cuenta con el equipo idóneo para realizar este tipo de actividades, que permitió realizar el análisis cuantitativo de los resultados que se obtuvo de las mediciones de gases de combustión.

2.2.3.2 Técnicas

En la presente investigación se ha considerado las siguientes técnicas, de las cuales se seleccionaron las más importantes a medida del avance investigativo. Entre ellas tenemos:

➤ La observación.

La observación nos permitió tener una mayor visión de la realidad del problema de estudio de la determinación de los gases de combustión en fuentes fijas de los que se obtuvo los datos que sirvieron para el desarrollo de la investigación; como son las chimeneas de los hospitales del IESS y General de Latacunga, siguiendo la Normativa TULAS del LIBRO VI, Anexo 3.

➤ Recolección e interpretación de datos

Para la interpretación de todos los resultados obtenidos con el medidor de gases de combustión, se utilizó la tabla de Excel en la cual se graficó los datos obtenidos con el medidor de gases TESTO 350 luego se procedió a comparar con la normativa del tulas para poder determinar la concentración de gases de combustión que existía en los hospitales al realizar la comparación se pudo determinar que los dos hospitales si cumplían con las normativas vigentes del LIBRO VI. Anexo 3.

2.2.4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA METODOLOGÍA

2.2.4.1. Procedimiento

Primera Fase: Selección de los lugares de estudio

Los lugares de estudio sugeridos por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales son; el Hospital General Latacunga y el Hospital de Seguro Social de la ciudad de Latacunga, que se encuentran ubicadas al Sur de la ciudad de Latacunga.

Fue necesario realizar algunas visitas con el propósito de seleccionar las fuentes adecuadas para la investigación. El diagnóstico a cada uno de las zonas de estudio consistió en aplicar un reconocimiento del personal encargado para poder considerar si el lugar es adecuado o no para la investigación.

Luego de analizadas las observaciones se determinó que las dos instituciones antes mencionadas poseían una chimenea en cada hospital y lugares de desfogue de gases.

Segunda Fase: Emisiones gaseosas

Las fuentes fijas que se estudiaron están relacionadas con gases de combustión y fueron analizadas con ayuda del **Testo 350XL** se obtuvo los valores de los contaminantes que se detallan en la figura.

Información que proporciona el equipo para medición de gases de combustión.

TABLA N°: 7. De registro del equipo

	DETALLE DE LA INFORMACIÓN QUE REGISTRA EL EQUIPO
Testo 350XL	CO2: cantidad de ppm de dióxido de carbono
	NOx cantidad de ppm de óxido de nitrógeno
	SO2: Cantidad de ppm de Dióxido de azufre
	CO: Cantidad de ppm de monóxido de carbono

Fuente: Norma Nacional de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión

Se ha considerado por su nivel de peligrosidad cuatro tipos de gases CO₂, NO_x, SO₂, CO. Las fuentes estudiadas funcionan con combustible líquido cuyo nombre comercial es diesel, el Hospital del IESS que trabajan durante día y noche consumen por día de 80 a 90 galones, de lunes a viernes de 30 a 40 galones los días sábados y domingos, y el Hospital General de Latacunga, que también trabajan durante el día y la noche consumen por día de 70 a 80 galones de diesel. Se procedió a tomar las muestras utilizando la sonda de medición de gases, la misma que se introduce por el puerto de muestreo y se ubicó aproximadamente en la mitad de la chimenea por donde el flujo saliente de gas es abundante; mediante éste procedimiento la sonda capta de manera óptima el flujo de gas, el tiempo de duración del procedimiento es de 10 a 15 minutos en los cuales la máquina se encuentra trabajando y el valor es registrado en el momento en que la temperatura interna de la chimenea que se visualiza en el equipo es la más alta y los valores se mantienen casi estables, luego se retira la sonda, los valores obtenidos se almacenan en la memoria del equipo y se imprime un registro.

La toma de muestras en cada institución se llevó a cabo mediante un cronograma de mediciones el mismo que se enmarcó en un período.

Métodos y equipos de medición de emisiones desde fuentes fijas de combustión

Los equipos, métodos y procedimientos de medición de emisiones se cumplió con los requisitos técnicos mínimos que permiten la ejecución de las mediciones como.

- Plataforma de trabajo: Con 0.9m de ancho (1.2m para chimeneas con 3.0 m o más de diámetro y capaz de soportar el peso de tres personas y de 100 Kg. de equipos, debe contar con un pasamanos de seguridad.
- Escalera de acceso a la plataforma de trabajo
- Suministro de energía eléctrica cercana a los puertos de muestreo para conectar los equipos de medición.

2.2.4.2 Pasos para la medición del hospital del IESS.

- Inspección del lugar de la medición de los gases en las chimeneas, para el presente proceso se utilizó equipos como testo 350 , cámara fotográfica, y equipo de protección personal como botas ropa adecuada para el trabajo a realizarse un técnico experto en el monitoreo de los gases de combustión de fuentes fijas inició el procedimiento donde se pudo apreciar varios factores que ayudaron al presente estudio, los aspectos más relevantes está el reconocimiento de las chimeneas para el muestreo,

IMAGEN N°:6 RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE LA MEDICIÓN DE LOS GASES



Fuente: Elaborado por las autoras

- Se utilizó una escalera
- Medición de la altura de los calderos para la realización de un orificio de una distancia de 2 diámetros desde el punto de muestreo hasta la perturbación.

IMAGEN N°: 7 MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA CHIMENEA DEL CALDERO.



Fuente Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 8 REALIZACIÓN DEL ORIFICIO DE LA CHIMENEA PARA EL INGRESO DE LA SONDA.



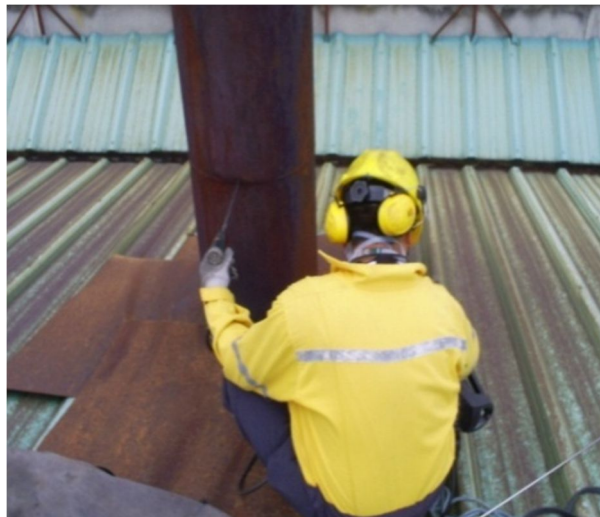
Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 9 EQUIPO DE MEDICIÓN DEL CALDERO TESTO 350



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 10 MEDICIÓN DE LOS GASES QUE EXPULSA EL CALDERO DEL HOSPITAL DEL IESS CON EL EQUIPO TESTO 350 BOY



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 11 IMPRESIÓN DEL RESULTADO DE LOS GASES DE LA CHIMENEA DEL HOSPITAL DEL IESS CON EL EQUIPO TESTO 350



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 12 PASOS DE LA MEDICIÓN DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 13 RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE LA MEDICIÓN DE LOS GASES



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 14 MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA CHIMENEA DEL CALDERO DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 15 REALIZACIÓN DEL ORIFICIO DE LA CHIMENEA PARA EL INGRESO DE LA SONDA



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 16 MEDICIÓN DE LOS GASES QUE EXPULSA EL CALDERO DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA CON EQUIPO TESTO 350 B



Fuente: Elaborado por las autoras

IMAGEN N°: 17 IMPRESIÓN DEL RESULTADO DE LOS GASES DE LA CHIMENEA DEL HOSPITAL GENERAL DE LATAUNGA CON EL EQUIPO TESTO 350.



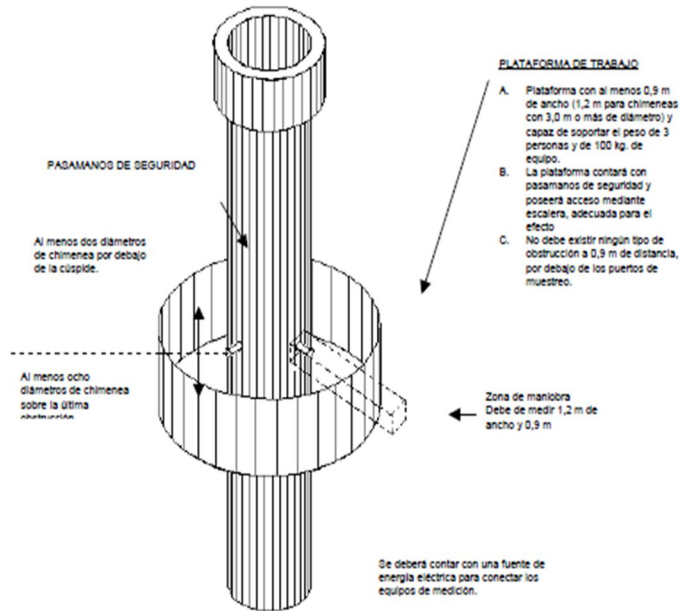
Fuente: Elaborado por las autoras

- a) Se utilizó la norma tulas para la realización del orificio para el ingreso de la sonda del medidor de gases de combustión.

Uno de los métodos para la definición de puertos de muestreo y de puntos de medición en chimeneas se determina de acuerdo al siguiente criterio:

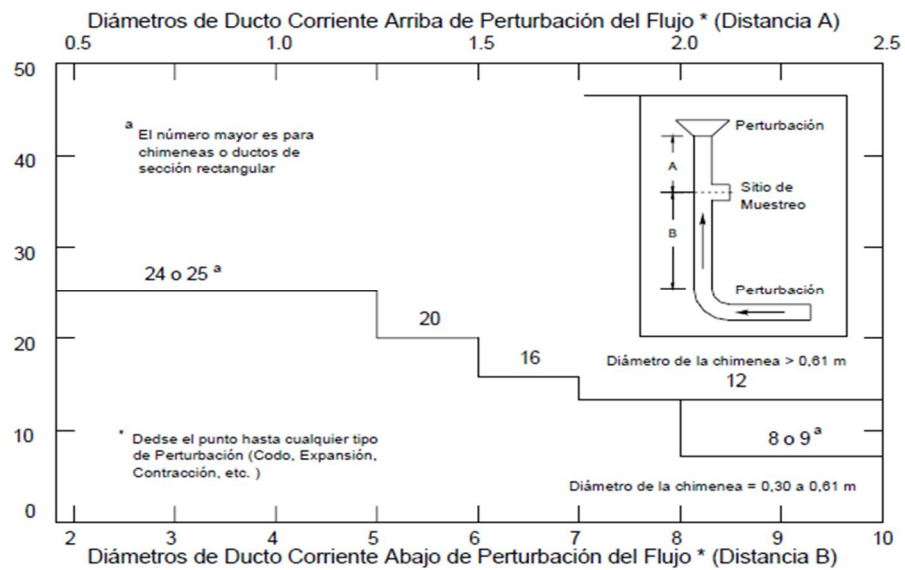
- Los puertos de muestreo se colocó a una distancia de al menos, ocho diámetros de chimenea corriente abajo y dos diámetros de chimenea corriente arriba de una perturbación al flujo normal de gases de combustión. Se entiende por perturbación cualquier codo contracción o expansión que posea la chimenea codo. En conductos de sección rectangular, se utilizó el mismo criterio, salvo que la ubicación de los puertos de muestreo se definió en base al diámetro equivalente del conducto.
- Doce puntos de medición para chimeneas con diámetro equivalente a 0.61 metros.
- Ocho puntos para chimeneas con diámetro equivalente entre 0.30 y 0.50 metros.

IMAGEN N°: 18 Norma Tulas para la realización del orificio



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

IMAGEN N°: 19 Número de puntos de medición de emisiones al aire desde fuentes fijas



Fuente: Norma Nacional de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión

LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE GASES DE COMBUSTIÓN DE FUENTES FIJAS, DEL LIBRO VI ANEXO 3, DEL TULAS.

Esta norma tiene como objeto primordial preservar o conservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones al aire desde diferentes actividades, como métodos, herramientas y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas., destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente.

TABLA N°:8. TABLA 2. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN. NORMA PARA FUENTES EN OPERACIÓN A PARTIR DE ENERO DE 2003

CONTAMINANTE EMITIDO	COMBUSTIBLE UTILIZADO	VALOR	UNIDADES
Partículas Totales	Sólido	355	mg/Nm ³
	Líquido ^[2]	355	mg/Nm ³
	Gaseoso	No Aplicable	No Aplicable
Óxidos de Nitrógeno	Sólido	850	mg/Nm ³
	Líquido ^[2]	550	mg/Nm ³
	Gaseoso	400	mg/Nm ³
Dióxido de Azufre	Sólido	1650	mg/Nm ³
	Líquido ^[2]	1650	mg/Nm ³
	Gaseoso	No Aplicable	No Aplicable

Fuente: Norma Nacional de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión

Notas:

[1] mg/Nm³: miligramos por metro cúbico de gas, a condiciones normales, de mil trece milibares de presión (1 013 mbar) y temperatura de 0 °C, en base seca y corregidos a 7% de oxígeno.

[2] combustibles líquidos comprenden los combustibles fósiles líquidos, tales como diesel, kerosene, búnker C, petróleo crudo, naftas.

2.2.4.3. El medidor de gases de combustión.

Estos equipos sirven para controlar la eficiencia de la combustión de las calderas de climatización/calefacción y las emisiones de las grandes calderas y hornos industriales, las medidas incluyen O₂, CO₂, CO, NO, NO₂, SO₂, C_xH_y, H₂S, la temperatura, la velocidad, y eficiencia entre otros parámetros.

Equipo de medición empleado.

Es testo 350 Boy que se utilizó en las mediciones consta con las siguientes características.

Marca: testo

Modelo: testo 350 Boy

Serie:NO. 06323511

Código: EI/AG/03-G/00

IMAGEN N°: 20 EQUIPO DE MEDICIÓN TESTO 350



Personal técnico en la obtención de datos.

Myrian Rea y María Taco Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

TABLA N°: 9. DE RESULTADOS DEL HOSPITAL DEL IESS DE LATACUNGA

PARÁMETRO DE MONITOREO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
			M1
Flujo ⁽¹⁾	m ³ /h	EPA 2	352,1
Temperatura*	°C	Termopar	189,5
Oxígeno*	%V	EPA 3 A	11,89
Monóxido de Carbono ⁽²⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI01 Ref. EPA 10	573
Dióxido de Azufre ⁽³⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI02 EPA 6C	168
Óxido de Nitrógeno ⁽⁴⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI03 Ref. EPA 7E	61
Dióxido de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	0
Óxidos de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	61

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
Nota.- Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 2C 06-010
Condiciones Ambientales.- Presión: 552,2 mmHg, Temperatura: 18,8°C

- (1) Parámetros calculados a 0°C y 1013mbar
 (2) Incertidumbre asociada a la medida de CO, U = +/- 5 % (K=2)
 (3) Incertidumbre asociada a la medida de SO₂, U = +/- 3 % (K=2)
 (4) Incertidumbre asociada a la medida de NO, U = +/- 5 % (K=2)

COMPARATIVA CON LA NORMA

DETERMINACION	17/06/14	¹ LIMITE
CO, mg/Nm ³	1105,0	No aplica
SO ₂ , mg/Nm ³	741,3	1650
NO _x , mg/Nm ³	192,9	550
Partículas, mg/Nm ³	-	150

Fuente: Elaborado por las autoras.

TABLA N°: 10. DE RESULTADOS DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA

PARÁMETRO DE MONITOREO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
			M1
Flujo ⁽¹⁾	m ³ /h	EPA 2	491,4
Temperatura*	°C	Termopar	175,6
Oxígeno*	%V	EPA 3 A	4,98
Monóxido de Carbono*	ppm	PNE/DPEC/G/MI01 Ref. EPA 10	3
Dióxido de Azufre ⁽³⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI02 EPA 6C	288
Óxido de Nitrógeno ⁽⁴⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI03 Ref. EPA 7E	69
Dióxido de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	0
Óxidos de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	69

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
Nota.- Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 2C 06-010
Condiciones Ambientales.- Presión: 552,2 mmHg, Temperatura: 23,9°C

- (1) Parámetros calculados a 0°C y 1013mbar
 (2) Incertidumbre asociada a la medida de SO₂, U = +/- 3 % (K=2)
 (3) Incertidumbre asociada a la medida de NO, U = +/- 5 % (K=2)

COMPARATIVA CON LA NORMA

DETERMINACION	17/06/14	¹ LIMITE
CO, mg/Nm ³	3,3	No aplica
SO ₂ , mg/Nm ³	719,2	1650
NO _x , mg/Nm ³	123,5	550
Partículas, mg/Nm ³	-	150

DATOS COMPLEMENTARIOS: Dióxido de Carbono=11,89%V, Número de humo=3, Eficiencia de la combustión=86,7%

Fuente: Elaborado por las autoras

2.2.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.2.5.1. Definición análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados es la última etapa del proceso de investigación, van hacia la realización de esta importante operación. Análisis de los datos.

Como dice Encinas (1993), los datos en sí mismos tienen limitada importancia, en ello consiste, en esencia, el análisis e interpretación de los datos.

"El propósito del análisis es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuesta a la interrogantes de la investigación.

La interpretación, más que una operación distinta, es un aspecto especial del análisis su objetivo es "buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su relación con otros conocimientos disponibles" que permitan la definición y clarificación de los conceptos y las relaciones entre éstos y los hechos materia de la investigación.

Para la presente investigación se realizó un muestreo de los gases de combustión de fuentes fijas, a través del medidor de gases, para su posterior análisis físico realizado en el Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería de Minas y Petróleo de la Universidad Central del Ecuador. Entidad que está acreditada para realizar este tipo de trabajos Esta investigación se basó como referencia en las normas del TULAS en el LIBRO VI, ANEXO 3, TABLA 2. Que trata de parámetros de los niveles máximos permisibles de emisiones de los gases de combustión de fuentes fijas.

Tabla N° .11. Datos de Coordenadas hospital general de Latacunga

Monitoreo de gases de combustión del caldero del hospital general de Latacunga						
CÓDIGO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS		OBSERVACIONES
				N	E	
EI/AG/03-G/00	Hospital General de Latacunga	17/06/2014	12:17.00	989633	765312	Fuente de contaminación por gases de combustión

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla N°: 12. RESULTADO DEL ANALISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA

			RESULTADO	Cuadro comparativo		
PARÁMETRO DE MORITOREO	UNIDAD	MÉTODO	M1	Resultados finales 17 junio 2014	Limites permicibles TULAS LIBRO 5, Anexo 3	cumplimiento
Flujo* ⁽¹⁾	m ³ /h	EPA 2	491,4	-	-	-
Temperatura*	°C	Termopar	175.6	-	-	-
Oxígeno*	%V	EPA 3 A	4,98	-	-	-
Monóxido de carbono*	Ppm	PNE/DPEC/G/MI01 Ref.EPA 10	3	3.3 CO, mg/Nm3	No Aplica	No Aplica
Dióxido de azufre ⁽³⁾	Ppm	PNE/DPEC/G/MI02 EPA 6C	288	719,2 SO2, mg/Nm3	1650	Si cumple
Óxido de nitrógeno ⁽⁴⁾	Ppm	PNE/DPEC/G/MI03 Ref. EPA 7E	69	123,5 NOx, mg/Nm3	550	Si cumple
Dióxido de	Ppm	PNE/DPEC/G/	0	-	-	-

nitrógeno*		MI06 Ref. EPA 7E				
Óxido de Nitrógeno*	Ppm	PNE/DPEC/G/ MI06 Ref. EPA 7E	69	-	-	-
Partículas	mg/Nm ³			-	150	-

Fuente: Elaborado por las autoras

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) en su libro VI anexo 3 de límites permisibles de niveles de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión, en el caso del contaminante Monóxido de carbono (CO, mg/Nm³) el resultado de la medición tenemos 3,3 y en el cuadro de representación del tulas nos indica que (no aplica) por lo tanto no se puede realizar una comparación con el resultado obtenido, Dióxido de azufre (SO₂, mg/Nm³) en la medición realizada dio como resultado 719,2 dato con el cual se pudo comparar con los límites permisibles del libro tulas donde se pudo notar que si cumple con la normativa vigente, en cuanto al Óxido de nitrógeno (NO_x, mg/Nm³) el resultado de la medición es el siguiente 123,5 ya que al realizar la comparación entre el cuadro No1 del libro tulas se pudo determinar que si cumple con la normativa, de acuerdo a las comparaciones que se realizó e determinado que los resultados de la medición de gases de combustión del hospital general si cumplen con la normativa legal del Texto Unificado De Legislación Ambiental Y Seguridad (TULAS) en su libro VI anexo 3.

Tabla N°: 13. Datos de Coordenadas hospital IESS de Latacunga

Monitoreo de gases de combustión del caldero del hospital IESS de Latacunga						
CÓDIGO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS		OBSERVACIONES
				N	E	
EI/AG/03-G/00	Hospital del IESS de Latacunga	17/06/2014	10:23.00	9895956	765595	Fuente de contaminación por gases de combustión

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla N°: 14. RESULTADO DEL ANALISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL DEL IESS DE LATACUNGA

			RESULTADO	Cuadro comparativo		
PARÁMETRO DE MORITOREO	UNIDAD	MÉTODO	M1	Resultados finales 17 junio 2014	Limites permicibles TULAS LIBRO 5, Anexo 3	cumplimiento
Flujo*⁽¹⁾	m ³ /h	EPA 2	352,1	-	-	-
Temperatura*	°C	Termopar	189,5	-	-	-
Oxígeno*	%V	EPA 3 A	11,89	-	-	-
Monóxido de carbono*	Ppm	PNE/DPEC/G/MI01 Ref.EPA 10	573	1105,0 CO, mg/Nm3	No Aplica	No Aplica
Dióxido de azufre⁽³⁾	Ppm	PNE/DPEC/G/MI02 EPA 6C	168	741,3 SO2, mg/Nm3	1650	Si cumple
Óxido de nitrógeno⁽⁴⁾	Ppm	PNE/DPEC/G/MI03 Ref. EPA 7E	61	192,9 NOx, mg/Nm3	550	Si cumple
Dióxido de nitrógeno*	Ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	0	-	-	-
Óxido de	Ppm	PNE/DPEC/G/MI06	61	-	-	-

Nitrógeno*		Ref. EPA 7E				
Partículas	mg/Nm3	-	-	-	150	-

Fuente: Elaborado por las autoras

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL HOSPITAL DEL IESS DE LATACUNGA: Según el Texto Unificado De Legislación Ambiental secundaria (TULAS) en su libro VI anexo 3, Tabla 2 de Límites Permisibles de los gases de combustión para fuentes fijas, por sus variaciones mínimos podemos diferenciar que no existe una contaminación al aire causado por los gases de combustión emitida en dicha fuente ya que de acuerdo con la normativa del tulas se ha comparado los resultados y se ha determinado que en el caso de monóxido de carbono (CO, mg/Nm3 no se aplica la normativa en el caso del resto de gases si cumple con la normativa del TULAS

2.2. 6. CONCLUSIONES

- Previo al realizar los permisos para ingresar a las instituciones de salud de la ciudad de Latacunga para poder realizar las respectivas mediciones. Con los resultados obtenidos de aquellas mediciones realizamos las respectivas comparaciones con la normativa del TULAS. Con esto permitió exponer la propuesta de seguimiento y control, con el objetivo de lograr el mejoramiento del medio ambiente.
- De acuerdo a las Tabla No.- 2 y No.- 5 de los resultados obtenidos por el laboratorio las concentraciones de gases Como: Monóxido de Carbono, CO, Dióxido de Azufre SO₂, Dióxido de Nitrogeno NO_x, se encuentran dentro de los rangos establecidos por la normativa legal del libro VI anexo 3, Tabla 2 de Límites Permisibles de los gases de combustión para fuentes fijas del TULAS. Pero tomando en cuenta que los resultados del hospital IESS necesitan una mayor atención para poder mejorar o disminuir la contaminación. Cabe destacar que nuestro país se encuentra en el plan de disminución mínima total de gases contaminantes con el fin de proteger y cuidar el medio ambiente.
- De acuerdo a los resultados obtenidos tenemos una diferencia entre las dos instituciones de salud, los más predominantes son los resultados obtenidos del hospital IESS. Las concentraciones de gases de combustión en esta institución tenemos el siguiente resultado: el Monóxido de Carbono (CO), tiene como resultado (1105,0mg/Nm³) y en el hospital general la concentración del Monóxido de Carbono (CO), como resultado (3,3mg/Nm³), como podemos apreciar en los resultados tenemos una diferencia mayor en la que necesitamos aplicar la propuesta de seguimiento y control en esta investigación.

- En el análisis cuantitativo realizado el 17 de junio de 2014 se pudo determinar que el hospital General de Latacunga en estudio no llegan al límite permisible según la normativa TULAS teniendo como promedio en el Hospital General de Latacunga un resultado CO, 3.3mg/N.m³,SO₂, 719.2mg/N.m³, NO_x, mg/N.m³123.5mg/N.m³.En el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) se registraron los siguientes datos CO, 1105.0mg/N.m³, SO₂, 741.3 mg/N.m³NO_x, 192.9 mg/N.m³.

2.2.6. RECOMENDACIONES

De acuerdo a determinación de los gases de combustión realizados en las fuentes fijas del Hospital General Latacunga y el Hospital del Seguro Social de la ciudad de Latacunga

Existen fuentes fijas en las que se requiere construir una plataforma de trabajo y puertos de muestreo, es preciso enfatizar que para la realización de la medición de emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión, éstas deberán contar con los siguientes requisitos técnicos mínimos: plataforma de trabajo, escalera de acceso a la plataforma, suministro de energía eléctrica cercano a los puertos de muestreo.

Se necesita realizar mantenimientos con mayor frecuencia para poder conocer el funcionamiento de cada uno de los calderos con el propósito de disminuir la contaminación y obtener menores emisiones de gases a la atmósfera.

Se recomienda realizar otro tipo de mediciones para poder conocer que tenemos otro tipo de contaminantes como podemos apreciar es la partícula uno de los contaminantes más dañinos para el ser humano, muchos de ellos especialmente de la combustión de diesel se conocen como cancerígenos. Esto puede afectar a los pobladores de con el pasar del tiempo

Se recomienda utilizar todos los pasos que rige la normativa para la recolección de muestras así como el traslado de las mismas y el equipo adecuado al momento de la toma de datos con la finalidad de obtener datos exactos.

CAPITULO III

3.1. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN EMITIDAS POR LOS CALDEROS DE LOS HOSPITALES GENERAL Y EL IESS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.

3.1.1. Introducción

La gran diversidad de contaminación del aire generadas por las fuentes fijas en las instituciones de salud pública de la ciudad de Latacunga, producto de sus actividades de prestación de servicios en el área de salud, en el departamento de mantenimiento se requieren un seguimiento y control que éstos sean tratados de acuerdo al tipo de gases de combustión y a los riesgos asociados a su emisión, de acuerdo con las normas técnicas establecidas.

Para realizar un seguimiento de la contaminación atmosférica en los hospitales de la ciudades, se necesitan implementar acciones concretas que tiendan a mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población. Un pilar fundamental de las mismas es determinar la calidad del recurso aire, así como las causas y los efectos de su deterioro A nivel Ecuador la Gestión de la Calidad del Aire, apenas se ha puesto en

práctica en las tres principales ciudades como son Quito, Guayaquil y Cuenca, previendo iniciar el estudio referente en posteriores años, bajo la dirección del Ministerio del Ambiente. En la ciudad de Latacunga.

Por ello, la presente investigación tiene como finalidad presentar la propuesta de “Seguimiento y control a los calderos que emiten los gases de combustión en los hospitales generales y el IESS de Latacunga” con el propósito de mantener los niveles existentes al momento que se realizó la medición; resultados que permiten elaborar la presente propuesta con la finalidad de prevenir futuros cambios en los niveles de los gases de combustión existentes, que contribuyen a mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, promoviendo el *sumak kawsay*, con la participación social que exigen a las entidades rectoras en materia ambiental el control y la prevención de la contaminación.

3.1.2. Objetivo

Controlar el perfecto funcionamiento de los calderos del hospital general y del hospital IESS de Latacunga de esa manera mantener el nivel adecuado de acuerdo a las normativas del (TULAS) del LIBRO 5, Anexo 3 emitido en enero de 2003.

3.1.3. Alcance

Continuar con la supervisión de los calderos y llegar a cumplir con el objetivo planteado y cuidar el planeta como lo dispone el ministerio de medio ambiente ejecutando la propuesta planteada.

3.1.4. Metas

Realizar el mantenimiento de los calderos cada 6 meses, ya que esta sería la solución para mantener estable la contaminación producida por los gases, también se puede promover talleres de capacitación dirigida al personal de mantenimiento en el tema de operación adecuada de los calderos, para de esa manera implementar actividades de monitoreo de los gases de combustión que emanan los calderos anualmente para saber si los contaminantes se mantienen el nivel deseado.

3.1.5. Justificación

La situación del manejo de la contaminación producido por sustancias hidrocarburificos (diesel) en las instituciones de salud de la ciudad de Latacunga, lleva a establecer que existe una falta de conocimiento acerca del control y mantenimiento de los calderos.

La propuesta de Seguimiento y control de los gases de combustión justifica plenamente la realización del mantenimiento preventivo en el tiempo antes mencionado, para que de esa manera los calderos funcionen perfectamente y no causen problemas con la contaminación excesiva al medio ambiente; así lograr de alguna manera contribuir para el bienestar de la ciudad y de los pobladores en el Ecuador.

Frente a esta realidad la mejor alternativa es realizar las capacitaciones adecuada con personas expertas en el tema, que serán dirigidas al personal de mantenimiento y operación de los calderos. Aplicando los conceptos de la contaminación ambiental incorporando varias temáticas y en especial sobre el manejo adecuado de los calderos industriales ya que es uno de los factores más importantes para aportar la disminución de contaminantes, y conservar el medio ambiente saludable para nuestras próximas generaciones.

Con el fin de regular constantemente las emanaciones de gases de combustión expulsados por los calderos y prevenir que no exceda los límites permisibles indicados por el ministerio de medio ambiente.

3.1.6. Antecedentes

La creciente contaminación de todos los factores ambientales, ha evolucionado de forma significativa, a la par del desarrollo social, el cual en su avance ha incorporado modos y sistemas de producción, que a su vez han sumado nuevas tecnologías y herramientas, para facilitar sus procesos al mismo tiempo acelerarlos, y así llegar a sistemas de producción masiva, lo que ha provocado en algunos casos una alta contaminación.

Aunque su alcance es mundial, la contaminación del aire es un problema de particular importancia en centros urbanos y mega ciudades alrededor del mundo, y obedece principalmente a deficiencias estructurales en el desarrollo industrial y de transporte, al crecimiento desordenado y a la debilidad de las instituciones de gobierno.

En nuestro país la situación de la gestión ambiental de la calidad del aire de acuerdo a los estudios realizados por SENPLADES se encontró grandes falencias, presentando problemas como la realización de pocas investigaciones sobre la emisión de gases de los hospitales que afectan a la salud de las personas; su principal efecto es la degradación de la calidad de vida de la población, reflejada en el incremento de la frecuencia y severidad de las enfermedades respiratorias, en la mortalidad temprana, en el número de consultas hospitalarias y en la ausencia laboral.

En la ciudad de Latacunga la contaminación del aire generada por fuentes fijas, en los hospitales General de Latacunga y el Seguro Social IESS, han sido de preocupación por parte de las investigadoras que han querido conocer los niveles de contaminación

para lograr de alguna manera contribuir en parte con la prevención de una contaminación ambiental, y tomar decisiones a favor de un ambiente saludable.

Es por ello que se ha realizado las mediciones de los gases de combustión en los hospitales antes mencionados ya que a través de los datos obtenidos se pudo conocer que los gases que son producidos por los calderos y expulsados por las chimeneas de los hospitales no causan mucha contaminación por lo que se realizó la comparación de los datos obtenidos en la medición y los datos de la Norma Nacional de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión **Tabla N°. 2** de Límites Permisibles de los gases de combustión para fuentes fijas

3.1.7. Metodología

Con la metodología indicada se puede obtener factores de emisiones de cada uno de los gases de combustión. Con esto factores de emisión y conociendo las condiciones del personal en la operación y mantenimiento se puede estimar las emisiones gaseosa producidas por la falta de conocimiento por lo tanto optamos con la realización de talleres dirigidos al personal de mantenimiento.

El mantenimiento de los equipos de combustión, se realizará acordes con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente, o recomendados por el fabricante del equipo de combustión en el cual especifica el tiempo en que se debe realizar el mantenimiento de los calderos.

Para la ejecución de talleres de capacitación dirigida al personal de mantenimiento en el tema de operación adecuada de los calderos, se buscara ayuda profesional para que

dicte charlas a cerca del mantenimiento de los calderos, ya que de esta manera podrán tener conocimiento del tema, será de vital importancia que el personal podrá aportar con la mejora de la institución y por ende tomar decisiones adecuadas.

El monitoreo de los gases de combustión se deberá analizar con el equipo testo 350 XL el cual nos dará a conocer el nivel exacto de las concentraciones de gases de combustión, el monitoreo se debe ejecutarlo al menos cuatro veces al año para las fuentes que emplean combustibles líquidos: de acuerdo a la Entidad Ambiental de Control.

3.1.8. Programa de actividades

Se trata de una descripción resumida, clara y concreta de las diferentes actividades que se realizara en las entidades de salud pública. De los recursos (humanos, técnicos, materiales y financieros) que necesitará durante el trabajo de investigación.

TABLA N° 15: ACTIVIDADES

Programa	Actividad	Recursos
	Capacitación al personal sobre el mantenimiento de los calderos	Personal técnico
	Conocimiento sobre el sistema de gestión de calidad ambiental (SGCA)	Paleógrafo Proyector

<p>Capacitación</p>	<p>Capacitar sobre el uso de procedimientos e instrucciones del trabajo del personal involucrado.</p> <p>Informar sobre el uso e interpretación del manual de indicadores.</p> <p>Se realizaran charlas dirigidas por el personal técnico para funcionarios del área de mantenimiento de los calderos</p> <p>Se capacitara al operador para que sepa diagnosticar fallas originadas por condiciones anormales.</p> <p>Conocerá la maquinaria que es utilizada por los hospitales</p>	<p>Computadora</p> <p>Pizarra de tiza liquida</p> <p>Marcadores tiza liquida</p>
<p>Mantenimiento de equipos</p>	<p>Se realizara un manejo adecuado de los equipos</p> <p>Los operadores estarán encargados de verificar que el equipo cuente con las condiciones indicadas para poder trabajar con las maquinarias</p> <p>Se revisara periódicamente las</p>	<p>Personal de trabajo</p> <p>Equipo de protección personal (EPP)</p> <p>Energía eléctrica</p> <p>Hoja de control</p> <p>Accesorios de limpieza.</p>

	<p>protecciones y los sistemas de control de presión, temperatura y nivel de agua, complementado por inspecciones regulares al recipiente a presión y su respectiva tubería.</p> <p>Se realizaran simulacros o pruebas de seguridad por ausencia de llama, control de nivel de agua, combustible, etc.</p> <p>Se llevara una hoja de control de encendido y purga diaria.</p> <p>Se limpiaran los filtros y boquillas cada vez que sea necesario.</p>	
Seguimiento	<p>Se realizara el monitoreo de los gases periódicamente</p> <p>Análisis de los gases que expulsan los calderos, en el tiempo estimado de dos veces por año.</p> <p>Comprobación, limpieza de humo en las calderas, filtros, tuberías, válvulas, control visual de los calderos biomasa, etc.</p>	El equipo de medidores de gases de combustión.

Fuente: Elaborado por las autoras

3.1.8.1. Definición programa de capacitación

En toda organización la Capacitación debe ser una herramienta fundamental, para la administración de Recursos Humanos, es un proceso planificado, sistemático, organizado que busca modificar, mejorar y ampliar los conocimientos y habilidades; así como también, la búsqueda de mejorar los niveles de desempeño. Lo que servirá para lograr las metas y objetivos de la institución, como consecuencia de su natural proceso de cambio, crecimiento y adaptación a nuevas circunstancias política e institucionales internas y externas.

IMPORTANCIA

La capacitación tiene incidencia en varios aspectos como:

Productividad

Calidad

Salud y Seguridad

Desarrollo

Prevención de la insolencia

OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

Los principales objetivos son:

Preparar a los empleados para la ejecución de diferentes tareas y responsabilidades de la institución

Proporcionar oportunidades para el continuo desarrollo personal

Cambiar la actitud de los colaboradores para varias finalidades, entre las cuales está crear un clima más propicio y armonioso entre los trabajadores, aumentar su motivación y hacerles más receptivos a las técnicas de supervisión.

Mejorar sobre todo los procesos de seguimiento y control de la emisión de los gases de combustión.

TIPOS DE CAPACITACIÓN

Los tipos de capacitación son muy variados y se clasifican con criterios diversos y estas son:

Por su formalidad

Capacitación Informal que está relacionada con el conjunto de orientaciones o instrucciones que se dan en la operatividad de la empresa.

Capacitación formal son las que se han programado de acuerdo a las necesidades de capacitación específica, pueden durar de uno día a varios meses según el tipo de curso, seminario, taller, etc.

Charla

Reunión de personas donde un expositor proporciona la información y dialoga con el resto.

Objetivo

Transmitir información, crear un estado mental o punto de vista

ESTRATEGIA DE CONFERENCIA

Reunión de personas que escuchan frente a frente la información que otra proporciona.

Objetivo

Dependiendo del Tema pueden ser:

Presentar información de manera formal y directa

Plantear información especializada

Identificar una problemática general o un aspecto de ésta

Motivar a un grupo

Compartir las experiencias de una persona

Proporcionar información experta con continuidad

CARACTERÍSTICAS

Técnica formal:

La comunicación, durante la exposición, se da en solo un sentido.

Los oyentes, al final de la exposición pueden hacer uso de la palabra en forma oral o escrita, aclarar puntos, dudas o hacer un Planeamiento distinto

El expositor puede hacer uso de ayudas audiovisuales

El expositor puede desplazarse por el estrado

La exposición no debe sobrepasar de la hora ni ser menor de 20 minutos

ORGANIZACIÓN

Requiere de preparación por parte del expositor. Se inicia saludando brevemente al auditorio.

Al finalizar la exposición el conferenciante debe indicar al público que puede hacer preguntas

RECOMENDACIONES

Es adecuada una conferencia cuando:

Los asistentes no tienen suficiente información o experiencia con respecto a determinado tema.

Se deberá transmitir información a grupos grandes

Dar a conocer políticas, procedimientos que deban ser expuestos en vigor inmediatamente.

No se disponen de tiempo para preparar la información de forma escrita.

Para la Capacitación al personal se tomara en cuenta los siguientes aspectos:

3.1.8.2. Programa de capacitación

TABLA N°:16 Programa de capacitación

Objetivos	Metas	Recurso	Responsable	Fecha
Capacitar al personal sobre el mantenimiento de los calderos	Formación de todos los empleados actuales	Paleógrafo Proyector Computadora Pizarra de tiza líquida Marcadores tiza líquida	Personal técnico	6 de Octubre 2014
Conocer acerca del sistema de gestión de calidad ambiental (SGCA)	Mantenerse informado acerca de las leyes y controles	Paleógrafo Proyector Computadora Pizarra de tiza líquida Marcadores tiza líquida	Técnico especializado en el tema (SGCA)	6 de Octubre 2014
Capacitar sobre el uso de los EPP para del trabajo	Evitar accidentes laborales	Paleógrafo Proyector Computadora Pizarra de tiza líquida Marcadores tiza líquida	Personal técnico	7 de Octubre 2014
Informar sobre	Dar a conocer	Paleógrafo	Personal	8 de Octubre

el uso del manual de indicadores.	a cerca del manejo del adecuado manual	Proyector Computadora Pizarra de tiza líquida Marcadores tiza líquida	técnico	2014
Capacitar al operador a cerca de las fallas de los equipos que es utilizado por los hospitales	Evitar detener el funcionamiento de los calderos	Paleógrafo Proyector Computadora Pizarra de tiza líquida Marcadores	Técnico Industrial	9 de Octubre 2014

Fuente: Elaborado por las autoras

3.1.8.3. Programa de mantenimiento de equipos

Desarrollar un programa de mantenimiento permite que la caldera funcione con un mínimo de paradas en producción, minimiza costos de operación y permite un seguro funcionamiento.

Debemos tener siempre en cuenta que el calor y el polvo favorecen el desgaste de los componentes electrónicos y circuitos, ya que los exponemos a condiciones de trabajo difíciles, es por ello que los ambientes destinados al equipamiento deberán ser limpios, ventilados, no húmedos y protegidos de los cambios bruscos de voltaje y corriente.

3.1.8.4. Tipos de mantenimiento

Como se sabe hay dos tipos de mantenimiento: Preventivo y Correctivo.

Estos son algunos puntos a tomar en cuenta para realizar mantenimiento a sus equipos:

3.1.8.5. Mantenimiento Preventivo de los calderos

1. Se recomienda realizar revisiones periódicas mínimamente cada 6 meses de los equipos en funcionamiento.
2. En caso de un UPS, deberán revisarse los bancos de baterías, realizando la medición de conductancia de estos.
3. Se recomienda limpiar el módulo electrónico del UPS.
4. Realizar pruebas de funcionamiento en horario ventana.

3.1.8.6. Mantenimiento de los calderos

Este mantenimiento es responsabilidad del operador y electricista:

1. Limpiar los tubos de la caldera interiormente, así como las placas tubulares utilizando cepillo de alambre. Esta operación debe hacerse al seco sin utilizar sustancias tales como aceite o agua. Los operarios deben usar mascarillas.
2. Sacar las tapas de los registros y ponerlos empacaduras nuevas eliminando todos los depósitos en las orillas de los mismos. Lubríquense las empacaduras con grafito.
3. Eliminar los depósitos de lodo a incrustaciones en el interior de la caldera utilizando chorros de agua y medios mecánicos.
4. Si en el interior del cuerpo existen excesivas incrustaciones hay que atacarlas con un producto químico adecuado para el tipo de incrustaciones, o quitarlas mediante un procedimiento mecánico.
5. Revisar los refractarios del porno y la tapa trasera, y si tienen grietas, taparlas con cemento refractario, eliminando antes el hollín que esté depositado.
6. Revisar el aislante de la caldera. Reparar cuando sea necesario.
7. Revisar el interior de la caldera por fugas. En caso de fugas reparar de inmediato o cambiar los tubos.
8. Examinar el interior de la caldera para determinar la acción corrosiva.
9. Abrir la válvula (N'10) para purgar los depósitos en el tanque de condensado.
10. Limpiar la turbina de aire del quemador.
11. Revisar las válvulas de seguridad y sus conexiones.
12. Limpiar la célula fotoeléctrica (ojo electrónico) con un trapo limpio Nunca quitar el vidrio de protección.

13. Limpiar con tetracloruro de carbono a otro solvente adecuado, todos los contactos de los diversos accesorios eléctricos de la caldera.

Elimínese las picaduras con una lámina de platinos. Ajustense las conexiones.

14. Revisar la empacadura del eje de la bomba de alimentación de agua, reemplazar en caso necesario.

15. Lubricar la bomba de alimentación de agua.

16. Limpiar el filtro de la bomba de alimentación.

17. Ver las condiciones de funcionamiento de la válvula de retención de la tubería de agua de alimentación, desarmarla para su limpieza y ajuste interior, en caso necesario reemplácese.

18. Revisar los interruptores de mercurio del flotador de nivel de agua. Si la caldera lleva el sistema de electrodos para nivel de agua, desmontarlos para su limpieza interior.

19. Revisar los interruptores de mercurio del control de presión del modulador.

20. Lubricar las levas del motor del control electrónico si la caldera está equipada con modulador.

21. Lubricar la lava del modulador si va equipada con modulador.

22. Purgar los tanques de combustible accesibles.

23. Revisar la chimenea por fugas y corrosión. Limpiar y pintar si es necesario con pintura resistente al calor.

3.1.8.7. Mantenimiento de accesorios

Este mantenimiento es responsabilidad del operador y electricista:

3.1.8.8. Quemador

1. Limpieza de boquillas. Debe tomarse especial cuidado cuando se efectúe la limpieza, utilizar un solvente apropiado y tener cuidado de no dañarlas.
2. El conjunto del quemador se debe sacar de la cámara de aire, desarmarlo y limpiarlo perfectamente. .
3. Inspeccionar las puntas de los electrodos y ajustarlas de ser necesario, para tal efecto siga las recomendaciones del fabricante.
4. Verificar que los terminales de los cables de encendido están suficientemente apretados.
5. Verificar la condición de la porcelana de los electrodos, en caso de estar dañados, sustituirlos.
6. En las unidades equipadas con encendido a gas, es necesario desarmar el mezclador de gas aire y limpiar los conductos internos. El taponamiento a obstrucción en la tubería de aire de gas producirá una mezcla demasiado rica para el piloto y el encendido defectuoso o irregular.

3.1.8.9. Bomba de combustible

1. Desarmar la bomba y verificar las condiciones de los rodamientos. Normalmente, aunque el rodamiento parezca estar en buenas condiciones, si su período de vida útil está llegando a su final, es recomendable sustituirlo.
2. Limpiar los impulsores con insolvente adecuado.
3. Lubricar los rodamientos del motor. Sustituirlos en caso de ser necesario, verificar que la intensidad de la corriente no sobrepase el valor nominal (de placa).

3.1.8.10. Ventilador

1. Limpiar la malla de entrada del aire al ventilador.
2. Limpiar el rotor del ventilador.
3. Inspeccionar si los "prisioneros" están suficientemente ajustados.
4. Verificar si las correas están suficientemente ajustadas.

Sustituirlas en caso de desgaste avanzado.

5. Engrasar los rodamientos (incluyendo los del motor).
6. Verificar si la intensidad de la corriente del motor no se sobrepase al valor nominal (de placa).
7. Lubricar el motor del ventilador.
8. Lubricar los rodamientos del motor, sustituyendo los que presenten algún defecto.

3.1.8.11. Compresor

1. Limpiar las partes mecánicas.
2. En el caso de compresores recíprocos verificar si los anillos tienen desgaste, de ser necesario sustituir.
3. Lubricar adecuadamente los rodamientos. Sustituyendo los que presenten algún defecto.
4. Comprobar el buen funcionamiento de las válvulas de admisión y escape; utilícese un manómetro para verificar la buena compresión del equipo.

5. Identificar si el consumo del motor no sobrepasa la corriente nominal (de placa).

3.1.8.12. *Inspección anual de calderos*

La Oficina de Logística de la Dirección de Administración del Hospital por acción propia o a través de servicios especializados contratados, es responsable de efectuar inspección anual de todas las calderas.

El Jefe de Mantenimiento debe ordenar la preparación de la caldera para la prueba hidrostática, una vez que reciba la notificación.

3.1.8.13. *Procedimientos*

1. Retirar el quemador.
2. Mientras la caldera tiene presión de vapor, se puede limpiar a intervalos para así evacuar la mayor cantidad de depósito de lodo o materiales posibles.
3. Abrir la puerta del hogar, así como el registro de tiro (si la caldera está equipada con uno), a fin de que la caldera se enfríe lentamente hasta la temperatura ambiente. Nunca se debe inyectar agua fría con el fin de enfriar rápidamente la caldera.
4. Descargar el agua de la caldera por la línea de purga.
5. Si la caldera es de tipo vertical (tubo de humo), se abrirá la caja de humos para descubrir la placa superior. Si la caldera es de tipo horizontal tubular de hogar interno, se quitarán las tapas delanteras y traseras para descubrir los extremos de los tubos y las placas tubulares.

6. Limpiar el interior de los tubos, usando cepillos de acero de forma espiral, para desprender el hollín, también se debe cepillar cuidadosa mente las placas tubulares.
7. Abrir los accesos a la parte interior de la caldera o sea a la cámara de agua y cámara de vapor. Estos accesos incluyen, la tapa de registro Boca de Visita y todas las tapas de los registros de mano.
8. Limpiar cuidadosamente el interior de la caldera, usando un chorro de agua por medio de una manguera para lavar hacia afuera por la línea de purga, los depósitos de lodo y acumulaciones de incrustaciones sueltas.
9. Quitar la(s) válvula(s) de seguridad, cerrando el orificio en la caldera con un tapón o una brida ciega. No hay necesidad de quitar la válvula de seguridad si se utiliza mordaza para evitar que la válvula se abra durante la prueba hidrostática. Nunca se debe tratar de utilizar el tornillo de ajuste de la válvula de seguridad como mordaza.
10. Preparar una conexión cerca del manómetro de la caldera, donde pueda ser colocado el manómetro de prueba. (Manómetro de precisión para comprobar la exactitud del manómetro de la caldera).
11. Preparar conexiones para poder colocar la bomba de prueba. La manguera de aspiración puede ser conectada a una toma de agua conveniente, (un tambor de agua fría), cerca de la caldera o una conexión en la línea de agua que suple el tanque de almacenamiento de la caldera. La manguera de impulsión o descarga, puede conectar a cualquier conexión donde el agua puede ser inyectada libremente al interior de la caldera.

3.1.8.14. Recomendaciones.

Para un buen funcionamiento de los equipos es necesario cumplir con todos los pasos que se detalló anteriormente ya que de esa manera se contribuirá para la mejora del medio ambiente.

TABLA N°:17 Programas de Mantenimiento de Equipos

Objetivos	Metas	Recurso	Responsable	Fecha
Verificar que el equipo se encuentre en buenas condiciones para su funcionamiento	Evitar fallas mecánicas en los calderos	-Personal de trabajo -Equipo de protección personal (EPP) -Energía eléctrica -Accesorios de limpieza	Operador y electricista	Cada 6 meses. Tercera Semana de cada mes.
Realizar un manejo adecuado de los equipos	Concientizar al personal encargado de mantenimiento de los riesgos y costos	Paleógrafo Proyector Computadora Pizarra de tiza líquida Marcadores	Técnico responsable del Mantenimiento	El manejo adecuado se realizara diariamente
Llevar una hoja de control de encendido y purga diaria	Para evitar fallas de los calderos	Hoja de control	Operador	La Hoja de control se realizará diariamente.
Realizar cambios y revisiones necesarias para un mejor mantenimiento	Mantener los equipo en buenas condiciones	Accesorios de limpieza	Operador	Cada 6 meses

Fuente: Elaborado por las autoras

3.1.8.15. Programa de seguimiento de monitoreo para gases periódicos

El Programa de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como, los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de la operación del proyecto, que permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, a fin de lograr la conservación el ambiente sano y limpio de contaminación.

La información obtenida permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas. Al implementar el Programa de Monitoreo Ambiental, se cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la autoridad ambiental competente, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

3.1.9. IMPORTANCIA

El seguimiento, monitoreo y evaluación de los procesos es uno de los componentes esenciales del ciclo de vida de las políticas públicas. Sin embargo, es tal vez la actividad que menos se desarrolla, en parte por la escasez de recursos, la ausencia de sistemas de información que permitan soportar dicha tarea y por qué no, la falta de una cultura que conciba que los procesos no terminan con las obras y la ejecución total de los presupuestos asignados a un proyecto, sino que sus resultados son el insumo para retroalimentar futuras políticas que pretendan trabajar en la solución de problemas similares.

El seguimiento permite conocer la pertinencia de las estrategias implementadas, ejecutar acciones oportunas que permitan anticiparse a los problemas, garantizar la sostenibilidad de los proyectos y retroalimentar los procesos de toma de decisiones en el marco de la planeación a mediano y largo plazo.

Varios Aspectos del Seguimiento:

Productividad

Calidad

Salud y Seguridad

Desarrollo

Prevención de la insolencia

3.1.10. OBJETIVOS DEL SEGUIMIENTO

Entre los más importantes tenemos:

Representativo: proporciona datos significativos que informarán sobre el valor que se pretende medir.

Sensible: varía de manera apreciable a fin de mostrar los cambios en el valor que representa.

Rentable: su obtención es viable, es decir, la utilidad del indicador ha de compensar el esfuerzo de recopilar, calcular y analizar los datos.

Fiabilidad: se basa en datos obtenidos a partir de mediciones de los gases de combustión.

Relativo en el tiempo: muestra tendencias y, por tanto, los datos que proporciona son comparables en el tiempo para poder analizar la evolución de los resultados de los datos obtenidos.

3.1.11. TIPOS DE SEGUIMIENTO

Los tipos de seguimiento son muy variados y se clasifican con criterios diversos.

Seguimiento rutinario de las medidas:

Registrar el número de encendido y purga diaria.

Identificar si los pasos se cumplen con la limpieza de los filtros y boquillas cada vez que sea necesario.

Se debe intentar identificar las causas a las que se debe el fracaso y diseñar medidas para corregir las deficiencias detectadas.

Identificar otros problemas que causen mal funcionamiento de los calderos

Verificar la efectividad de las mediciones de los gases de combustión para reducir los niveles de contaminación al aire ambiente

Comprobar si los calderos están en buen funcionamiento

INDICADORES

Los indicadores son, sustancialmente, información utilizada para dar seguimiento y ajustar las acciones que un sistema, subsistema, o proceso, emprende para alcanzar el cumplimiento de su misión.

Objetivos y metas.

Un indicador como unidad de medida permite el monitoreo y evaluación de las variables clave de un sistema organizacional, mediante su comparación, en el tiempo, con referentes externos e internos.

Características de los indicadores

No existe un conjunto distintivo de “indicadores correctos” para medir un nivel de actuación.

Lo que existe es un rango de posibles señales para medir el cambio en las variables con grados diversos de certeza.

Las referencias de distintos autores sobre las características de los indicadores varían entre un mayor o menor número, pero de manera general un “buen indicador” se caracteriza por ser medible; preciso; consistente; y sensible.

Comparación el nivel de desempeño esperado

Medible: Un indicador debe ser medible en términos cuantitativos o cualitativos.

La mayor utilidad de un indicador es poder hacer una comparación entre la situación medida y la situación esperada.

Lo anterior, se facilita si durante la planificación, al formular los objetivos y fijar las metas, la redacción se hace de tal forma que sea posible su medición durante el monitoreo y la evaluación.

Preciso: un indicador debe estar definido de forma precisa, debe ser inequívoco, es decir, no permite interpretaciones o dudas sobre el tipo de dato a recoger.

Durante el monitoreo, distintas personas recopilarán los datos para medir un indicador

ESTRATEGIA

Entendiendo como estrategia de seguimiento al conjunto de acciones sistematizadas y organizadas que permiten recopilar y analizar información sobre el avance el Plan de Gestión y la evaluación como un proceso de valoración de los resultados obtenidos comparándolos con los propósitos y metas trazadas para verificar el cumplimiento de acuerdo a las normas del TULAS.

Organización

Para el Seguimiento es necesario que luego de capacitado el Personal, debe utilizar las técnicas de manejo utilizando el medidor de gases de combustión se realizaran 2 veces al año. Seguimiento que conlleva el uso de un Registro en el cual se tomarán en cuenta varios aspectos como:

- El funcionamiento de tuberías, válvulas,
- Verificar el encendido y apagado del caldero
- Control de mantenimiento
- Buen funcionamiento de los combustibles que son utilizados para el funcionamiento de los calderos
- Supervisiones permanentes por parte del técnico encargado
- Control y verificación por parte de las autoridades de cada una de las instituciones

3.1.1.12. RECOMENDACIONES

- Para las mediciones de gases de combustión es necesario que existan materiales e instrumentos para la medición de los gases.
- Verificación de la salida de gases a través de un orificio por donde será posible la medición de los mismos

- Debe existir una plataforma con capacidad para al menos 3 personas que realizaran la medición
- Igualmente se debe contar con una toma corriente cerca de los calderos para conectar el equipo de medición de los gases de combustión.
- Se debe contar con materiales que son necesarios para poder tener acceso a los calderos, como por ejemplo la disponibilidad de una escalera.
- Contar en la autorización y el apoyo de las autoridades institucionales.

TABLA N°: 18 Programas de Seguimiento

Objetivos	Metas	Recurso	Responsable	Fecha
Realizar el monitoreo de los gases periódicamente	Mantener los límites permisibles de acuerdo a las normas	Tabla de Registro de emisiones de gases	Técnico de Monitoreo de gases Personal especializado del Ministerio del Medio Ambiente	Cada 3 meses
Analizar los gases que expulsan los calderos.	Lograr el equilibrio de la emisión de gases de los calderos	Equipo de Medición de gases	Técnico de Monitoreo o de gases	Cada 3 meses
Comprobar la limpieza de humo en las calderas, filtros, tuberías, válvulas, control visual de los calderos biomasa, etc.	Mantener en óptimas condiciones los calderos y las vías de acceso y sus implementos	Accesorios de limpieza como: llaves, aspiradora, entre otros.	Operador y Técnico Electricista	Cada 6 meses

Fuente: Elaborado por las autoras

3.1.13.1 BIBLIOGRAFIA

- Auxiliares de Laboratorio Grupo Iv Temario Y Test de la Xunta de Galicia.e-book. España. Editorial Mad. Primera Edición. 2006.
- BUSTOS, Fernando. Manual de Gestión y Control Ambiental. Ecuador. Segunda Edición. 2007.
- GARMENDIA, Alfonso, SALVADOR, Adela, CRESPO, Cristina; GARMENDIA, Luis. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid, España. Editorial Pearson Educación, S.A. 2005.
- GÓMEZ, Jorge. La Evaluación Ambiental Estratégica en Colombia. Bogotá, Colombia. Editoriales Universitarias de Colombia (ASEUC).Primera Edición. 2011.
- HERRERA, Luis; MEDINA, Arnaldo; NARANJO, Galo. Tutoría de la Investigación Científica. Quito, Ecuador.DIMERINO Editores. 2004.
- LEIVA, Francisco. Nociones de la Metodología de Investigación Científica, Quito, Ecuador. INACAPED. Quinta Edición. 2001.
- Manual de bioseguridad en el laboratorio. Tercera edición. OMS. Ginebra.2003
- PÉREZ, Mario; ROJAS Johnny; ORDOÑEZ, Camilo. Desarrollo sostenible Principios, aplicaciones y lineamientos de política para Colombia. Cali, Colombia. Editorial Universidad del Valle, Primera Edición. 2010.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Evaluación del impacto ambiental. Conceptos y Métodos. Bogotá, Colombia. Editorial. Ecoe Ediciones. Primera Edición. Traducción Marcelo Canosa 2011.
- STRAUSS, W; MAINWARING, S.J.Contaminación Del Aire. Causas, Efectos y Soluciones. México. Editorial Trillas S.A. de C.V. Tercera Edición. 1997.

3.1.13.2. *Net grafía*


- <http://www.mografias.com/trabajos13/manubio.shtml>
- <http://capra.iespana.es/capra/bioseguridad/bioseguridad.html>
- <http://www.qb.fcen.uba.ar/microinumo/higieneyseguridad.htm>
- Koneman, E. Diagnostico microbiológico, Editorial médico panamericana, 110 - 111.
- Norma IRAM 80059. Publicación del Instituto Argentino de Normalización. Buenos Aires. 1º de setiembre de 2000.
- <http://www.monografias.com/trabajos38/laboratorios-microbiologia/laboratorios-microbiologia2.shtml>
- www.monografias.com › Filosofía
- www.scribd.com/doc/4874136/METODOS-DE-INVESTIGACION
- [investigacion/principales-tipos-investigacion2.shtml#ixzz2Ff117GRJ](http://www.monografias.com/trabajos11/metods/metods.shtml#ixzz2Ff117GRJ)
- <http://www.monografias.com/trabajos11/metods/metods.shtml#ixzz2Ff3GdBWQ>
- : <http://www.monografias.com/trabajos58/principales-tipos-investigacion/principales-tipos-investigacion.shtml#ixzz2Ff0Ek1O7>
- <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%203.pdf>
- <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6078/43/LIBRO%20VI%20Anexo%203.pdf>
- <http://virtual.funlam.edu.co/repositorio/sites/default/files/DisenoMetodologico.pdf>
- <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%203.pdf>
- <https://www.google.com.ec/search?q=MEDIDOR+DE+GASES+DE+COMBUSTION+TESTO+350+BOX&tbm=isch&>

- <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6078/43/LIBRO%20VI%20Anexo%203.pdf>
- <http://www.cip.org.ec/attachments/article/2096/RESOLUCI%C3%93N%20No%20002-SA-2014.pdf> (Distrito Metropolitano Quito)
- http://www.efficacitas.com/efficacitas_es/assets/Anexo%203.pdf-
MINISTERIO MEDIO AMBIENTE AL 2003
- http://www.ecuadorambiental.com/doc/normas_tecnicas.pdf}
- <http://www.synnatschke.de/geo-tools/coordinate-converter.php>


ANEXOS

ANEXO. 1

RESULTADO DE ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DE LATACUNGA



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
 DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS
GASES DE COMBUSTIÓN

Referencia: OT: 14-06-12-G
Atención: Srta. Maria Eulalia Taco Sánchez
Empresa: HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DE LATACUNGA
Dirección: La Mermana Pérez y 2 de Mayo
Tipo de ensayo: Mediciones de gases de combustión
Tipo de Fuente Fija: CALDERO ECUABOILER
Tipo de combustible: Diesel
Potencia de la fuente: No Disponible.
Código de la fuente: OE: 14-06-12-G-2
Fecha de monitoreo: 2014-06-17
Observaciones: Sin novedad.

Informe No. 14-06-12-G-2
 Fecha: 2014-06-30

PARÁMETRO DE MONITOREO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
Flujo ⁽¹⁾	m ³ /h	EPA 2	491,4
Temperatura*	°C	Termopar	175,6
Oxígeno*	%V	EPA 3 A	4,98
Monóxido de Carbono*	ppm	PNE/DPEC/G/MI01 Ref. EPA 10	3
Dióxido de Azufre ⁽³⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI02 EPA 6C	288
Oxido de Nitrógeno ⁽⁴⁾	ppm	PNE/DPEC/G/MI03 Ref. EPA 7E	69
Dióxido de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	0
Oxidos de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	69

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
Nota.- Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 2C 06-010
Condiciones Ambientales.- Presión: 552,2 mmHg, Temperatura: 23,9°C

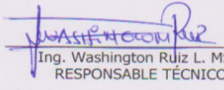
(1) Parámetros calculados a 0°C y 1013mbar
 (2) Incertidumbre asociada a la medida de SO₂, U = +/- 3 % (K=2)
 (3) Incertidumbre asociada a la medida de NO, U = +/- 5 % (K=2)

COMPARATIVA CON LA NORMA		
DETERMINACION	17/06/14	LÍMITE
CO, mg/Nm ³	3,3	No aplica
SO ₂ , mg/Nm ³	719,2	1650
NO _x , mg/Nm ³	123,5	550
Partículas, mg/Nm ³	-	150


DATOS COMPLEMENTARIOS: Dióxido de Carbono=11,89%V, Número de humo=3, Eficiencia de la combustión=86,7%

¹ Límite Máximo Permissible de acuerdo al Anexo 3, del Libro VI del Tulas, Tabla 2. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación a partir de Enero de 2003
 AN: WRLL
 Realizado por: KCM

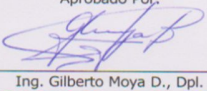
Revisado Por:



Ing. Washington Ruiz L. MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado Por:



Ing. Gilberto Moya D., Dpl.
DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC


ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolivia Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26 Fax: 2529676 E-mail: dpec@iquce.edu.ec
 QUITO - ECUADOR


MC2201-G01-7 Hoja 1 de 1

ANEXO. 2

RESULTADO DE ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL DEL IESS LATACUNGA



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
 DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS
GASES DE COMBUSTIÓN

Informe No. 14-06-12-G-1
 Fecha: 2014-06-30

Referencia:
Atención:
Empresa:
Dirección:
Tipo de ensayo:
Tipo de Fuente Fija:
Tipo de combustible:
Potencia de la fuente:
Código de la fuente:
Fecha de monitoreo:
Observaciones:

OT: 14-06-12-G
 Srta. Maria Eulalia Taco Sánchez
IESS LATACUNGA
 Av. Atahualpa y calle Quito
Mediciones de gases de combustión
 CALDERO SUPERIOR BOILER WORKS 1
 Diesel
 No Disponible.
 OE: 14-06-12-G-1
 2014-06-17
 Sin novedad.

PARÁMETRO DE MONITOREO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
			M1
Flujo*(1)	m ³ /h	EPA 2	352,1
Temperatura*	°C	Termopar	189,5
Oxígeno*	%V	EPA 3 A	11,89
Monóxido de Carbono(2)	ppm	PNE/DPEC/G/MI01 Ref. EPA 10	573
Dióxido de Azufre(3)	ppm	PNE/DPEC/G/MI02 EPA 6C	168
Óxido de Nitrógeno(4)	ppm	PNE/DPEC/G/MI03 Ref. EPA 7E	61
Dióxido de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	0
Óxidos de Nitrógeno*	ppm	PNE/DPEC/G/MI06 Ref. EPA 7E	61

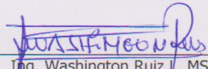
Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
Nota.- Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 2C 06-010
Condiciones Ambientales.- Presión: 552,2 mmHg, Temperatura: 18,8°C
 (1) Parámetros calculados a 0°C y 1013mbar
 (2) Incertidumbre asociada a la medida de CO, U = +/- 5 % (K=2)
 (3) Incertidumbre asociada a la medida de SO₂, U = +/- 3 % (K=2)
 (4) Incertidumbre asociada a la medida de NO, U = +/- 5 % (K=2)

COMPARATIVA CON LA NORMA		
DETERMINACION	17/06/14	LÍMITE
CO, mg/Nm ³	1105,0	No aplica
SO ₂ , mg/Nm ³	741,3	1650
NO _x , mg/Nm ³	192,9	550
Partículas, mg/Nm ³	-	150

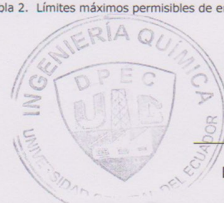
DATOS COMPLEMENTARIOS: Dióxido de Carbono=6,71%V, Número de humo=3, Eficiencia de la combustión=80,3%

¹ Límite Máximo Permissible de acuerdo al Anexo 3, del Libro VI del Tulas, Tabla 2. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación a partir de Enero de 2003
 AN: WRL
 Realizado por: KCM

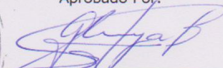
Revisado Por:



Ing. Washington Ruiz L. MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado Por:



Ing. Gilberto Moya D., Dpl.
DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolivia Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26 Fax: 2529676 E-mail: dpec@iquce.edu.ec
QUITO - ECUADOR

MC2201-G01-7
Hoja 1 de 1

108

ANEXO. 3

RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE LA MEDICIÓN DE LOS GASES DEL HOSPITAL DE IESS



ANEXOS. 4

MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA CHIMENEA DEL CALDERO.



ANEXOS. 5

REALIZACIÓN DEL ORIFICIO DE LA CHIMENEA PARA EL INGRESO DE LA Sonda.



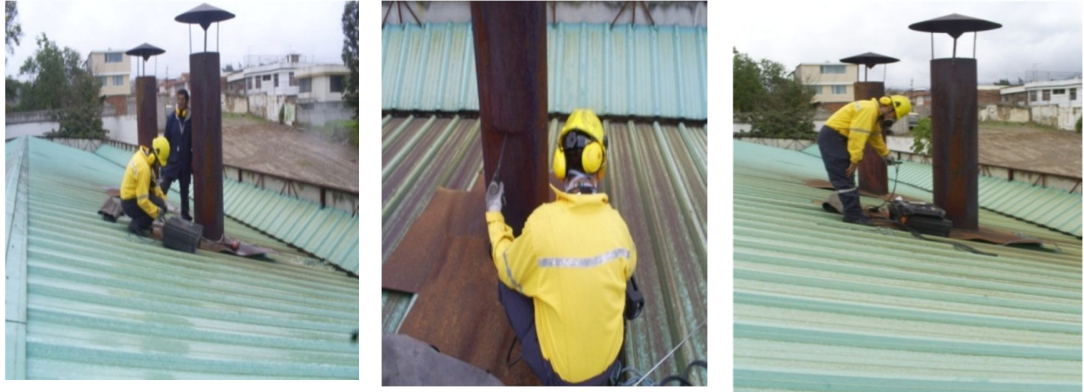
ANEXOS. 6

EQUIPO DE MEDICIÓN DEL CALDERO TESTO 350



ANEXOS. 7

MEDICIÓN DE LOS GASES QUE EXPULSA EL CALDERO DEL HOSPITAL DEL IESS CON EL EQUIPO TESTO 350 BOY



ANEXO. 8

IMPRESIÓN DEL RESULTADO DE LOS GASES DE LA CHIMENEA DEL HOSPITAL DEL IESS CON EL EQUIPO TESTO 350



ANEXO. 9

PASOS DE LA MEDICIÓN DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA



ANEXOS. 10

RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE MEDICIÓN DE LOS GASES



ANEXO. 11

MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA CHIMENEA DEL CALDERO DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.



ANEXOS. 12

REALIZACIÓN DEL ORIFICIO DE LA CHIMENEA PARA EL INGRESO DE LA SONDA



ANEXOS. 13

MEDICIÓN DE LOS GASES QUE EXPULSA EL CALDERO DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA CON EQUIPO TESTO 350 BOY



ANEXOS. 14

IMPRESIÓN DEL RESULTADO DE LOS GASES DE LA CHIMENEA DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA CON EL EQUIPO TESTO 350.



ANEXO. 15

CHIMENEA DEL HOSPITAL IESS LATACUNGA



ANEXO. 16

CALDERO DEL HOSPITAL GENERAL LATACUNGA

