



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE “INGENIERO MECÁNICO”**

TEMA:

**DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL,
MEDIANTE EL REGISTRO Y MONITOREO DE LAS
EMISIONES DE GASES DE FUENTES MÓVILES EN LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI, AÑO 2012.**

MODALIDAD: TRABAJO COMUNITARIO.

AUTORES:

**DELGADO MERO JORGE LUIS
MORAN LOOR WALTER RAFAEL
QUIIJE CEVALLOS JONATHAN SIMÓN
VELEZ VERA JAIME ANTONIO**

DIRECTOR:

ING. WINTER DELGADO GONZEMBACH.

PORTOVIEJO – MANABI – ECUADOR

2012-2013

DEDICATORIA

A Dios por mostrarnos día a día que con humildad, paciencia y sabiduría que todo es posible.

A mis padres Luis Delgado y Maritza Mero, porque con sus bendiciones, consejos y apoyo incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida estudiantil haciendo de una persona con principios y valores para toda la vida.

A todos aquellos que tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles siendo incentivo para seguir adelante a lo largo de mi vida profesional.

Delgado Mero Jorge Luis.

DEDICATORIA

Dedico este triunfo a mi Dios por haberme dado vida y fortaleza para terminar este proyecto con éxito.

Gracias a mis padres Adolfo y Cecilia que estuvieron conmigo en todo momento alentándome para seguir y sobre todo porque me enseñaron a enfrentar los momentos difíciles que se nos presentan en la vida.

A mi esposa Patricia y a mi pequeña Karlita que nunca dudaron de mis capacidades y pudieron sobrellevar el tiempo en que no puede estar con ellos.

A mis hermanos Adolfo, Luis, Pablo y Carmen que de una u otra manera me estuvieron ayudando siendo fuente de apoyo y comprensión, durante esta etapa que ahora culmina con la presentación de este proyecto de tesis.

A mi abuelita Carmen porque ella fue quien estuvo en todo momento aconsejándome para terminar con éxito mis estudios.

No puedo dejar de agradecer a mis queridos suegros Carlos y Aracely porque no dudaron en apoyarme en todo momento con este proyecto.

Gracias a todos, este triunfo es de ustedes.

Walter Rafael Moran Loor

DEDICATORIA

A Dios.

El supremo creador de todas las cosas, por ser lámpara a mis sueños y lumbrera a mi camino.

A mis padres.

Dedicarle este presente documento quienes permanentemente me apoyaron con su espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos y que al brindarme con sus ejemplos a ser perseverante y darme las fuerzas que me impulsaron a conseguirlo.

Y a cada una de las personas que creyeron en mis capacidades y me sostuvieron con su ánimo, en el peregrinar de estos años, a los que juntos pasamos horas de desvelos entre libros y trabajos.

Pero ante todo gracias a la vida por dejarme llegar y disfrutar las mieles del éxito.

Quijije Cevallos Jonathan Simón

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres

Porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi vida, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final

A mis hermanos.

En especial a mi hermano Fernando por ser el ejemplo de un hermano mayor, por apoyarme en cada momento difícil de mi vida y al cual quiero mucho; mis hermanos Vinicio, Virna por su ayuda y gran apoyo.

A mi novia María José

Por siempre estar a mi lado en el cumplimiento de esta meta q tenemos juntos.
¡Gracias!

A mis amigos.

Que además son mis compañeros de tesis, nos apoyamos mutuamente en las buenas y malas y sobre todo en nuestra formación profesional: Walter, Jonathan, Jorge.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

Vélez Vera Jaime Antonio.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Manabí en especial a la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, a la Escuela de Ingeniería Mecánica, que fue donde forjamos nuestro futuro profesional.

A nuestro director de tesis el Ing. Winter delgado por la acertada conclusión de la misma, lo que nos ha permitido concluir exitosamente.

A los la señores docentes quienes nos instruyeron, valores, ética, respeto y conocimientos, los mismos que nos ayudaran a resolver problemas en nuestras vidas como profesionales.

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Ing. Mecánico. Winter Delgado Gonzembach, certifico que la tesis de grado titulada “**Determinación de la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, año 2012**”, es trabajo original de los Egresados DELGADO MERO JORGE LUIS, MORAN LOOR WALTER RAFAEL, QUIJIJE CEVALLOS JONATHAN SIMÓN, VELEZ VERA JAIME ANTONIO, la cual ha sido realizada bajo mi dirección.

Certifico que el presente trabajo de investigación ha sido revisado en todo su contenido, por lo cual autorizo su presentación y sustentación

Ing. Mec. Winter Delgado

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

“Determinación de la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, año 2012”.

Sometida a consideración del TRIBUNAL DE REVISIÓN Y SUSTENTACIÓN y legalizada por el honorable consejo directivo de la facultad de ciencias matemáticas, físicas y químicas, como requisito previo a la obtención del título de:

“INGENIERO MECÁNICO”

APROBADO

Ing. Mec. Winter Delgado Gonzembach
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Mec. Jacob Mendoza Cedeño
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mec. Efrén Pico Gómez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Mec. Manuel Cantos Macías
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Los suscritos autores del presente proyecto, declaran que todas las investigaciones, recolecciones de informaciones, interpretación, análisis y desarrollo del presente proyecto de tesis de grado titulado: **“Determinación de la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, año 2012”**. Ha sido realizada en su totalidad por los autores: Delgado Mero Jorge Luis, Moran Loor Walter Rafael, Quijije Cevallos Jonathan Simón, Vélez Vera Jaime Antonio.

Lo que damos fe para los fines legales consiguientes de la Universidad Técnica de Manabí.

Delgado Mero Jorge Luis
AUTOR

Moran Loor Walter Rafael
AUTOR

Quijije Cevallos Jonathan Simón
AUTOR

Vélez Vera Jaime Antonio
AUTOR

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	VI
CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS.....	VII
CERTIFICACION DEL TRIBUNAL DE REVISION DE TESIS.....	VIII
DECLARACION SOBRE DERECHO DE AUTOR.....	IX
ÍNDICE.....	X
RESUMEN.....	XIV
SUMMARY.....	XV
1. DENOMINACION DEL PROYECTO.....	1
2. LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO.....	1
2.1. MACRO –LOCALIZACION.....	1
2.2. MICRO–LOCALIZACION.....	2
3. FUNDAMENTACION.....	2
3.1. DIAGNOSTICO DE LA COMUNIDAD.....	3
3.2. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS.....	4
3.3. PRIORIZACION DE PROBLEMAS.....	5
4. JUSTIFICACION.....	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
6. MARCO DE REFERENCIA.....	7
6.1. CONTAMINACION.....	7
6.2. FORMAS DE CONTAMINACION.....	7
6.2.1. <i>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE CONTAMINACIÓN</i>	7
6.3. CONTAMINACION AMBIENTAL.....	10
6.4. CONTAMINACION ATMOSFERICA.....	10
6.5. LOS INDICADORES.....	11
6.6. CALENTAMIENTO GLOBAL.....	12
6.7. LAS ACTIVIDADES HUMANAS.....	12

6.8.	ELEMENTOS CONTAMINANTES.....	13
6.9.	CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL TRANSPORTE (motor) Y SUS EFECTOS EN LA SALUD.....	13
6.10.	FENOMENOLOGÍA DEL PROCESO DE COMBUSTIÓN EN MOTORES DIESEL... 15	
6.11.	EMISIONES DE GASES DE FUENTES MOVILES.....	17
6.12.	GASES GENERADOS POR FUENTES MÓVILES.....	18
6.12.1	<i>DIÓXIDO DE AZUFRE</i>	18
6.12.2	<i>SULFURO DE HIDROGENO</i>	19
6.12.3	<i>DIÓXIDO DE CARBONO</i>	20
6.12.4	<i>MONÓXIDO DE CARBONO</i>	21
6.12.5	<i>DIÓXIDO DE NITRÓGENO</i>	22
6.12.1	<i>GASES PELIGROSOS POR INDUSTRIAS</i>	23
6.13.	NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION (T.U.L.A.S LIBRO VI ANEXO 3).....	24
6.14.	NORMAS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE (T.U.L.A.S. LIBRO VI ANEXO 4).	30
6.15.	DECRETO SUPREMO No. 93 DE 1995, MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA (DO 26.10.1995) (CHILE).....	35
6.16.	TEXTO DE LA LEY Nº19.300, LEY DE BASES DEL MEDIO AMBIENTE, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE EL 9 DE MARZO DE 1994.....	38
6.17.	NORMATIVA EUROPEA SOBRE EMISIONES.....	43
6.18.	ANALIZADORES DE GASES.....	45
6.19.	ANALIZADOR DE GASES DE FUENTES MOVILES.	45
6.19.1.	<i>MONITOR DE GASES MÚLTIPLE MX6 IBRID™</i>	45
6.19.2.	<i>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</i>	46
6.19.3.	<i>FUNCIONES CLAVES DEL EQUIPO</i>	47
6.19.4.	<i>ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO</i>	49
6.19.5.	<i>OTROS MEDIDORES DE GASES</i>	51
7.	BENEFICIARIOS.....	52
7.1.	DIRECTOS.....	52
7.2.	INDIRECTOS.	52
8.	METODOLOGIA.	52
8.1.	MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....	53
8.2.	ARBOL DE PROBLEMAS.....	54
8.3.	ARBOL DE OBJETIVOS.....	54
8.4.	ARBOL DE ALTERNATIVAS.....	55

8.5.	MATRIZ DE MARCO LOGICO.....	56
9.	RECURSOS A UTILIZAR.....	57
9.1.	HUMANO.....	57
9.2.	MATERIALES.....	57
9.3.	FINANCIEROS.....	57
10.	EJECUCION DEL PROYECTO.....	58
11.	RESULTADOS ESPERADOS.....	58
12.	CONCLUSIONES.....	59
13.	RECOMENDACIONES.....	59
14.	MATRIZ DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	61
15.	PRESUPUESTO.....	62
16.	CRONAGRAMA VALORADO.....	63
17.	BIBLIOGRAFIA.....	64
18.	ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1.	PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS GASES.....	22
Tabla 2.	GASES PRESENTES POR EL TIPO DE INDUSTRIAS.....	23
Tabla 3.	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN. NORMA PARA FUENTES EN OPERACIÓN ANTES DE ENERO DE 2003.....	27
Tabla 4.	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN. NORMA PARA FUENTES EN OPERACIÓN A PARTIR DE ENERO DE 2003.....	28
Tabla 5.	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA FUNDICIÓN DE METALES.....	29
Tabla 6.	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.....	30
Tabla 7.	CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES COMUNES QUE DEFINEN LOS NIVELES DE ALERTA, DE ALARMA Y DE EMERGENCIA EN LA CALIDAD DEL AIRE.....	33

Tabla 8. NORMAS EUROPEAS SOBRE EMISIONES PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES LIGEROS \leq A 1305 KG.....	43
Tabla 9. NORMAS EUROPEAS SOBRE EMISIONES PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES LIGEROS 1305 KG-1760 KG.....	44
Tabla 10. NORMAS EUROPEAS SOBRE EMISIONES PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES LIGEROS 1760-3500 KG.....	44
Tabla 11. VALORES DE AFORO POR TRÁFICO VEHICULAR, CIUDAD PORTOVIEJO.....	70
Tabla 12. AFORO DE TRÁFICO VEHICULAR POR DÍA, CIUDAD PORTOVIEJO.....	72

RESUMEN

La Universidad Técnica de Manabí comprometida con la comunidad estudiantil y con los avances que se dan en la educación superior en el país, hay la necesidad de que ésta cuente con equipos de laboratorios modernos en cada una de las Unidades académicas; es por esto que la Carrera de Ingeniería Mecánica, participa de estos avances para contar con herramientas necesarias para el mejoramiento de la calidad de la Educación.

En este contexto se realiza el presente proyecto titulado DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, MEDIANTE EL REGISTRO Y MONITOREO DE LAS EMISIONES DE GASES DE FUENTES MÓVILES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI, AÑO 2012, realizado con la metodología del marco lógico.

El proyecto de intervención tuvo como FIN: Determinar la contaminación ambiental en la Universidad Técnica de Manabí. PROPOSITO: Registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí. Y sus ACTIVIDADES: 1) Adquisición de un analizador de gases. 2) Registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí. 3) Elaboración de un informe de los resultados obtenidos en el campo con el equipo.

Todas estas actividades se desarrollaron de acuerdo al cronograma establecido.

Los indicadores establecidos en la Matriz del Marco Lógico se cumplieron en su totalidad lo que garantizó el éxito del proyecto.

Como conclusión podemos citar que existe presencia de gases contaminantes (CO, CO₂), en especial en los accesos principales de la Universidad Técnica de Manabí.

SUMMARY

Manabí's Technical University compromised to the student community and with the advances taking place in higher education in the country, there is need for it to have modern laboratory equipment in each of the academic units, which is why the Mechanical Engineering Degree, part of these developments to have tools to improve the quality of education.

In this context makes this project entitled DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION, by registering and MONITORING OF EMISSIONS FROM MOBILE SOURCES at the Technical University of Manabí, 2012, made the logical framework methodology.

The intervention project was aimed to: Determine environmental pollution at the Technical University of Manabí. \rightarrow PURPOSE: Registration and monitoring of gas emissions from mobile sources in the Technical University of Manabí. And ACTIVITIES: 1) Acquisition of a gas analyzer. 2) Registration and monitoring of gas emissions from mobile sources in the Technical University of Manabí. 3) Preparation of a report on the results obtained in the field with the team.

All these activities were carried out according to the schedule established.

The indicators established in the Logical Framework Matrix is fully met which ensured the success of the project.

In conclusion we mention that there is presence of gaseous pollutants (CO, CO₂), especially in the main entrances of the Technical University of Manabí.

1. DENOMINACION DEL PROYECTO.

Determinación de la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, año 2012.

2. LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO.

2.1. MACRO –LOCALIZACION.

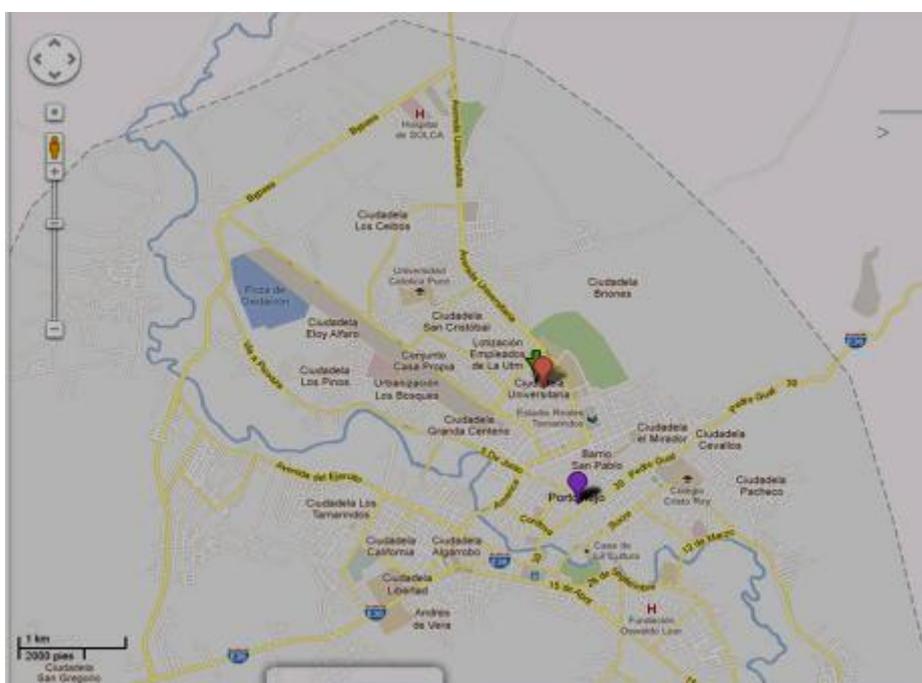


Figura #1: localización geográfica de la ciudad de Portoviejo. Fuente: <http://maps.google.com.ec/maps>. Fecha 10 de septiembre del 2012.

La Ciudad de Portoviejo capital de la provincia de Manabí, ubicada en la zona central de la costa ecuatoriana, al noroeste de Ecuador, se localiza a 355 Km de la ciudad de Quito la capital del país y a poco más de 35 km de la costa.

Sus coordenadas Geográficas son:

Latitud Sur: 1° 2' 12"

Longitud Oeste: 80° 27' 15"

SUPERFICIE.

Su superficie está en el orden de los 967.5 Km^2 que representan el 5.12% del área total de la provincia de Manabí. Cuenta con una población de un poco más de 257.000 habitantes.

LIMITES.

Limita al Norte con los cantones Rocafuerte, y Junín, al Sur con el cantón Santa Ana, al Oeste con el cantón Montecristi y el Océano Pacífico y al Este con el cantón Pichincha.

2.2. MICRO-LOCALIZACION.

El presente proyecto es desarrollado en la Carrera de Ingeniería mecánica de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas, en la Universidad Técnica de Manabí que se encuentra asentada en la parte noroeste del cantón Portoviejo en la parroquia 12 de Marzo, en la margen derecha de la Av. Urbina o Universitaria, y con una elevación de 41.15 metros sobre el nivel del mar.



Facultad de Ciencias,
Matemáticas, Físicas y
Químicas de Universidad
Técnica de Manabí.

Figura #2: ubicación de la facultad. Fuente: <http://maps.google.com.ec/maps>. Fecha 10 de septiembre del 2012.

3. FUNDAMENTACION.

Con los avances que se dan en la educación superior en el país, hay la necesidad que la Universidad Técnica de Manabí cuente con equipos de laboratorios modernos en cada una de las Unidades académicas; es por esto que la Carrera de Ingeniería Mecánica, participa de estos avances para contar con herramientas necesarias para el mejoramiento de la calidad de la Educación.

La Carrera de Ingeniería Mecánica, con alto prestigio Académico e Institucional, por su eficiencia, transparencia, calidad de educación y organización de las actividades que en ella se desarrollan, ha formado profesionales altamente calificados, sin embargo es necesario implementar medidas para lograr tal grado, pero también se reconoce que poco a poco sus directivos van ampliando opciones de cambio para lograr la excelencia profesional.

Con este proyecto se pretende determinar los niveles de contaminación por la emisión de gases desde fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, mediante la utilización de un equipo analizador, herramienta técnica que registra el grado de contaminación que incidirá en el aumento de los conocimientos de los estudiantes en el área ambiental, permitiendo la combinación de la teoría y la práctica, con lo que se impulsa la carrera en los avances tecnológicos y ambientales.

3.1. DIAGNOSTICO DE LA COMUNIDAD.

Un diagnostico involucra la descripción radiográfica de la comunidad por esto se considera primordial un enfoque breve y puntual del centro de estudios superior Universidad Técnica de Manabí.

La Universidad Técnica de Manabí fue creada mediante decreto ejecutivo publicado en el registro oficial N. ° 85, de octubre 29 de 1952, su sede principal está ubicada en la Av. Universitaria y Che Guevara en la ciudad de Portoviejo. En el interior del campus Universitario se encuentran sus amplios y funcionales edificios académicos y administrativos. Es de tipo pública cuenta con las siguientes facultades: Ciencias de la Salud, Ingeniería Agrícola, Ciencias Informáticas, Ciencias Zootécnicas, Ingeniería Agronómica, Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Ciencias Humanísticas y Sociales, Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas esta última cuenta con las siguientes carreras que son:

- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Civil

- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Química

La carrera de Ingeniería Mecánica tiene varios laboratorios que son: Maquinas térmicas, Refrigeración, Máquinas y herramientas, Soldadura, Metalurgia y siderurgia, Central térmica, Resistencia de materiales, Diseño asistido por computadora, de estos algunos generan emisiones de gases mediante las actividades que realizan los estudiantes, los mismos que contaminan al ambiente y perjudican la salud de los mismos.

Se realizó un conteo directo en una de las horas pico, donde se determinó un gran número de automóviles y motocicletas que circulan dentro de la Universidad Técnica de Manabí, además de los buses encargados del transporte de la comunidad estudiantil, por consiguiente este alto número de vehículos genera gases al ambiente, lo que incrementa el nivel de contaminación dentro de la universidad.

Esta contaminación debe ser prevista y mitigada a fin de evitar los efectos negativos al ambiente y la salud humana. Para ello hay que conocer cuál es el nivel de contaminación existente, lo que conlleva a realizar un registro y monitoreo de las emisiones de gases por fuentes móviles mediante la utilización de un equipo analizador de gases.

3.2. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS.

Después de establecer que la contaminación ambiental es producida en su gran parte por las emisiones de gases generados por fuentes móviles y que esta contaminación provoca problemas en las personas, se crean necesidades significativas que deben ser atendidas y así tomar acciones para minimizar los impactos ambientales para mejorar la calidad del ambiente.

En este sentido la problemática es la siguiente:

- Determinación del nivel de la contaminación generada por las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí.
- Monitoreo de las emisiones de gases generados por fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí.

- Identificar los puntos críticos donde se generan mayor emisiones de gases de fuentes móviles.
- Poca experiencia en el área de impacto ambiental (emisiones de gases de fuentes móviles).
- En la Carrera no existe un equipo analizador que registre y monitoree las emisiones de gases de fuentes móviles.

3.3. PRIORIZACION DE PROBLEMAS.

Una vez realizada la identificación de problemas y habiéndose constatado la falta de conocimiento en el ámbito de la contaminación ambiental, nos deja una clara tendencia que es necesaria: la determinación de la contaminación ambiental, generada por las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí.

4. JUSTIFICACION.

Ante los nuevos objetivos a los que se enfrentan las Instituciones de Educación Superior por la demanda cada vez mayor de profesionales altamente calificados que respondan a las expectativas del sector externo, y por el compromiso social que las mismas tienen con su entorno, se hace necesario buscar mecanismos que permitan establecer lazos con el fin de realizar acciones de vinculación con la comunidad que conlleven a la obtención de beneficios mutuos.

El enfoque que se le da a este proyecto es el que se sustenta en la modalidad de graduación de Trabajo Comunitario, la estrategia, a más de determinar el grado de contaminación ambiental en la Universidad Técnica de Manabí, permite a la carrera beneficiarse con un equipo analizador de gases el cual ayudará con la formación académica.

La realización de este proyecto, no solo debe constituirse en el cumplimiento de una parte importante dentro del proceso de formación estudiantil, sino que debe ser la oportunidad para tratar un problema cuyo análisis permita proponer alternativas de solución que estará en función del perfil de la carrera.

Con el conteo directo realizado por los estudiantes del grupo de tesis en una de las horas pico (14H00 a 15H00) se determinó un significativo ingreso de

vehículos y motocicletas a los predios de la Universidad en dicho lapso de tiempo, el cual fue:

376 Automóviles.

114 Motocicletas.

Los vehículos y motocicletas generan emisiones de gases contaminantes para el medio ambiente así como para la salud, con este proyecto se pretende registrar y monitorear el nivel de contaminantes para tomar medidas correctivas.

En la Universidad Técnica de Manabí no se conoce el nivel de contaminación ambiental, lo cual justifica el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles.

5. OBJETIVOS.

5.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles para mejorar la calidad del Ambiente en la Universidad Técnica de Manabí, año 2012.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar la contaminación ambiental en la Universidad Técnica de Manabí.
- Registrar y monitorear las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí.
- Realizar un informe de los resultados obtenidos en el campo con el equipo.
- Elaborar un plano de puntos críticos identificados en la Universidad Técnica de Manabí.
- Implementar un programa de monitoreo continuo de gases de fuentes móviles.

6. MARCO DE REFERENCIA.

6.1. CONTAMINACION.

Es la introducción de un contaminante en un medio cualquiera, es decir, la introducción de cualquier sustancia o forma de energía con potencial para provocar daños, irreversibles o no, en el medio inicial.



Figura #3: contaminación. <http://2.bp.blogspot.com/-DPIKuTTu-58/Tns8iLkw7I/AAAAAAAAAK4/OCWi2SmAsFY/s1600/contaminacion-aire+3.jpg>. Fecha 12 de Septiembre del 2012.

6.2.FORMAS DE CONTAMINACION.

6.2.1. Clasificación según el tipo de contaminación.

La contaminación puede afectar a distintos medios o ser de diferentes características.

Contaminación química: se refiere a un determinado compuesto químico que se introduce en el medio.

Agentes químico:

Residuos domésticos: detergentes y otros productos de limpieza.

Residuos agrícolas: fertilizantes, plaguicidas y pesticidas.

Residuos industriales: ácidos y álcalis, petróleo y derivados y sales de metales pesados.



Figura #4: contaminación química.

http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR_AY4jWgKIFQeCr_Bf9_0hc2WZiNS_YqFLVwaFAqSZwi_FfD8cTQ. Fecha 12 de Septiembre del 2012.

Contaminación radiactiva: es aquella derivada de la dispersión de materiales radiactivos, como el uranio enriquecido, usados en instalaciones médicas o de investigación, reactores nucleares de centrales energéticas, munición blindada con metal aleado con uranio, submarinos, satélites artificiales, etc.

Contaminación térmica: refiere a la emisión de fluidos a elevada temperatura; se puede producir en cursos de agua. El incremento de la temperatura del medio disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua.



Figura #5: contaminación térmica.

Contaminación acústica: es la contaminación debida al ruido provocado por las actividades industriales, sociales y del transporte, que puede provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial, etc.



Figura #6: medición del nivel de ruido.

Contaminación lumínica: refiere al brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y la difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire por el uso de luminarias o excesos de iluminación, así como la intrusión de luz o de determinadas longitudes de onda del espectro en lugares no deseados.

Contaminación visual: es todo aquello que afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje. El cerebro humano tiene una determinada capacidad de absorción de datos que se ve rebasada por la cantidad de elementos en el paisaje.



Figura #7: contaminación visual.

6.3. CONTAMINACION AMBIENTAL.

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

En las últimas décadas la problemática de la contaminación del aire ha sido de primordial interés, en el nivel local, regional y global, desde el punto de vista ambiental y de la salud humana. La presencia de partículas, monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos y óxidos de azufre y nitrógeno en áreas urbanas se ha señalado como la responsable de tal problemática.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.



Figura #8: contaminación ambiental.

6.4. CONTAMINACION ATMOSFERICA.

Hace referencia a la alteración de la atmósfera terrestre por la adición de gases, partículas sólidas o líquidas en suspensión en proporciones distintas a las naturales.

Tenemos fuentes naturales de contaminación atmosféricas (volcanes, etc.) y fuentes antrópicas (industrias, ciudades, etc.).

Todas afectan al medio ambiente: al aire, al suelo, al agua, a la flora, a la fauna y al hombre, por lo que habrá que considerar, siguiendo con un

enfoque racional bioantropocéntrico, las perturbaciones, sus fuentes (naturales o no), los factores incidentes (como el clima o la altitud), y la gestión antrópica del problema: análisis, control, medida, prevención, economía y legislación.

Así, el enfoque de la contaminación atmosférica de los ecosistemas, de la vegetación, de la fauna o sus efectos sobre la salud humana, se encuadran en un conjunto de relaciones del hombre y de sus acciones con el medio, a nivel puntual, local, regional o planetario según sea cada caso, como ocurre por ejemplo con las emisiones de una fábrica, con el smog, con las lluvias ácidas o con una erupción volcánica, respectivamente.



*Figura #9: gases provenientes de un motor mecánico.
http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQAf1btE_UouNqsRjlyLJrLVw21b9DM_I-PP4bDtwvfaWqfKS_HQ. Fecha 15 de September del 2012.*

6.5. LOS INDICADORES.

Las estimaciones de las diversas perturbaciones provocadas por la contaminación atmosférica tanto por las fuentes como en los receptores, y particularmente y entre otras, en las siguientes áreas:

- Efecto Invernadero
- Degradación de la capa de ozono
- Toxicidad y eco toxicidad.
- Riesgos de accidentes
- Acidificación del medio (depósitos de ácidos).
- Previsión de daños (agrarios).
- Cálculo de daños (cosechas y masas forestales).

6.6. CALENTAMIENTO GLOBAL.

Se denomina calentamiento global al aumento de la temperatura de la tierra, causado verosíblemente por el uso de combustible fósiles y otros procesos industriales que llevan a una acumulación de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbono) en la atmosfera. Desde finales del siglo XIX se sabe que el dióxido de carbono ayuda a impedir que los rayos infrarrojos escapen al espacio, lo que hacen que se mantengan una temperatura relativamente cálida en nuestro planeta. Sin embargo, el incremento de los niveles de dióxido de carbono puede provocar un aumento de la temperatura global, lo que podría originar importantes cambios climáticos con graves implicaciones para la vida en general.

6.7. LAS ACTIVIDADES HUMANAS.

No hace falta indicar que las actividades humanas son una de las causas fundamentales de la contaminación atmosférica, y desde luego la que crea las fuentes artificiales de ella.

Dentro de esas actividades humanas, las que más afectan directamente al medio atmosférico, e indirectamente a los demás, como el agua, el suelo, la flora, la fauna o el hombre, son:

- Las explotaciones mineras.
- La agricultura (plaguicidas que acaban apareciendo incluso en el agua de lluvia).
- El desarrollo industrial (la industria genera emisiones de todo tipo).
- Las aglomeraciones humanas (la tendencia de la población a acumularse en las ciudades provoca un gran aumento de las calefacciones y por el crecimiento del parque de vehículos).
- El transporte (vehículos, automóviles, aeropuertos, ferrocarril y puertos).

6.8. ELEMENTOS CONTAMINANTES.

Puede ser un contaminante cualquier elemento, compuesto químico o material de cualquier tipo, natural o artificial, capaz de permanecer o ser arrastrado por el aire. Puede estar en forma de partículas sólidas, gotas líquidas, gases o en diferentes mezclas de estas formas.



Figura #10: elementos contaminantes.

6.9. CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL TRANSPORTE (motor) Y SUS EFECTOS EN LA SALUD.

Los gases emitidos por un motor de combustión interna son, principalmente, de dos tipos: inofensivos y contaminantes.

Los primeros están formados, fundamentalmente, por Nitrógeno, Oxígeno, Dióxido de Carbono, vapor de agua e Hidrógeno. Los segundos o contaminantes están formados, fundamentalmente, por el Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno y Plomo.



Figura #11: gases generados por un motor.

Inofensivos:

El Nitrógeno 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.

El Oxígeno 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.

El vapor de agua se produce como consecuencia de la combustión, mediante la oxidación del Hidrógeno, y se libera junto con los gases de escape.

El Dióxido de Carbono 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. Sin embargo, un incremento desmesurado de la concentración de Dióxido de Carbono en la atmósfera puede producir variaciones climáticas a gran escala (el llamado efecto invernadero).

Contaminantes:

El monóxido de carbono, en concentraciones altas y tiempos largos de exposición puede provocar en la sangre la transformación irreversible de la Hemoglobina, molécula encargada de transportar el oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, en Carboxihemoglobina, incapaz de cumplir esa función. Por eso, concentraciones superiores de CO al 0,3 % en volumen resultan mortales.

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.

Los Hidrocarburos, dependiendo de su estructura molecular, presentan diferentes efectos nocivos. El Benceno, por ejemplo, es venenoso por sí mismo, y la exposición a este gas provoca irritaciones de piel, ojos y conductos respiratorios; si el nivel es muy alto, provocará depresiones, mareos, dolores de cabeza y náuseas. El Benceno es uno de los múltiples causantes de cáncer. Su presencia se debe a los componentes incombustibles de la mezcla o a las reacciones intermedias del proceso de combustión, las cuales son también responsables de la producción de Aldehídos y Fenoles.

La presencia simultánea de Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno, rayos ultravioleta y la estratificación atmosférica conduce a la formación del smog fotoquímico, de consecuencias muy graves para la salud de los seres vivos.

Los Óxidos de Nitrógeno no sólo irritan la mucosa sino que en combinación con los Hidrocarburos contenidos en el smog y con la humedad del aire producen Ácidos Nitrosos, que posteriormente caen sobre la tierra en forma de lluvia ácida y contaminan grandes áreas, algunas veces situadas a cientos de kilómetros del lugar de origen de la contaminación.

El Plomo es el metal más peligroso contenido en los aditivos del combustible. Inhalado puede provocar la formación de coágulos o trombos en la sangre, de gravísimas consecuencias patológicas. Se encuentra presente en las gasolinas en forma de Tetra-etilo de Plomo y se utiliza en su producción para elevar su índice de octano y, también, en motorizaciones antiguas como lubricante de los asientos de válvulas. En las gasolinas sin Plomo se ha sustituido este metal por otros componentes menos contaminantes que también proporcionan un alto índice de octano.

6.10. FENOMENOLOGÍA DEL PROCESO DE COMBUSTIÓN EN MOTORES DIESEL.

Durante el proceso de admisión, en un motor Diesel, al contrario de lo que ocurre en los motores de encendido provocado, se llena el cilindro únicamente con aire, inyectándose el combustible líquido hacia el final de la

carrera de compresión o incluso al inicio de la expansión en algunos puntos de funcionamiento de motores modernos. La inyección del combustible se realiza a presiones elevadas, por lo que se forma un chorro pulverizado (o varios), que se irá evaporando y mezclando con el aire de la cámara de combustión antes de poder quemarse. Tan pronto con las primeras moléculas de combustible van encontrando oxígeno se va produciendo la reacción química de combustión que se inicia muy lentamente. Así, la aparición de la llama tendrá lugar después de un cierto periodo de tiempo desde el inicio de la inyección llamado *tiempo de retraso*.

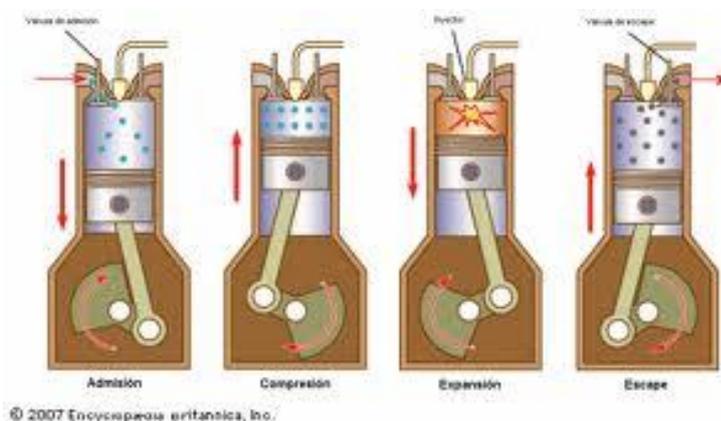


Figura #12: fenomenología del proceso de combustión.

¿Qué son emisiones de diesel?

Las emisiones de diesel son una mezcla de más de 400 partículas finas diferentes, vapores y materiales orgánicos tóxicos, que resultan cuando se quema el combustible diesel.

¿Qué tipo de sustancias químicas se encuentran en las emisiones de diesel?

Estos son algunos de los contaminantes tóxicos del aire que se encuentran en las emisiones de diesel:

- Monóxido de carbono
- Dióxido de sulfuro
- Compuestos de cianuro
- Acetaldehído
- Benceno

Formaldehído
Plomo inorgánico
Compuestos de manganeso
Compuestos de mercurio
Metanol
Fenol
Arsénico

6.11. EMISIONES DE GASES DE FUENTES MOVILES.

Las toxinas atmosféricas de fuente móvil son emitidas por los automóviles, camiones, aviones, cortadoras de césped y equipos agrícolas. Las fuentes móviles contaminan el aire a través de la combustión y evaporación del combustible. Estas emisiones contribuyen significativamente a la contaminación del aire, los tóxicos del aire y gases de efecto invernadero.



Figura #13: emisiones de gases por vehículos.

Las emisiones de vehículos automotores están compuestas por un gran número de contaminantes que provienen de varios procesos descritos a continuación:

Emisiones por el Tubo de Escape:

El tubo de escape es la principal fuente de contaminación procedente de los vehículos ya que desde allí son emitidos el total de monóxidos de carbono y óxidos de nitrógeno y la mitad de los hidrocarburos que produce el vehículo. Las emisiones por el tubo de escape resultan de la combustión del combustible. Los contaminantes de interés en este tipo de emisiones son los

compuestos orgánicos, CO, NOX, SOX, PM, gases tóxicos del aire (por ejemplo 1,3-butadieno, benceno, formaldehído, etc.), y las especies reductoras de visibilidad (por ejemplo, amoníaco, sulfatos, PM2.5, etc.)

Motor de combustión interna y sus emisiones:

En un motor de combustión interna, el aire y el combustible entran al motor donde se produce la combustión y de ahí se generan gases, los cuales son llevados a través del exhorto y algunas veces a través de un mecanismo de control como un catalizador. La combustión es una reacción química y como tal, es evaluada a través de parámetros de consumo de reactivos y cálculos estequiométricos los cuales no son otra cosa que la estimación de las cantidades de todas las sustancias que participan en cualquier proceso o reacción química.

6.12. GASES GENERADOS POR FUENTES MÓVILES.

6.12.1 Dióxido de azufre.

Sinónimos: Anhídrido sulfuroso.

Molécula: $O=S=O$

Breve descripción de la sustancia.

El dióxido de azufre cuya fórmula es SO₂ es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que con el tiempo y en contacto con el aire y la humedad se convierte en trióxido de azufre.

La velocidad de esta reacción en condiciones normales es baja.

Identificación de los peligros.

Incendio; no combustibles.

Explosión; El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.

Exposición:

Inhalación; Puede provocar asfixia, tos, falta de respiración, dolor de garganta, estornudos, rinorrea, dificultad en la respiración, disnea, cianosis, dolor de pecho.

Contacto con la piel; El dióxido de azufre es un irritante corrosivo de la piel. Puede provocar lesión o quemaduras por congelación debido al contacto de dióxido de azufre líquido.

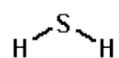
Efectos para la salud:

Causa graves e inmediatos efectos irritantes después de la exposición. Es extremadamente irritante en los ojos, en la piel, en la mucosa de la nasofaringe y en el tracto respiratorio.

6.12.2 Sulfuro de hidrogeno.

Sinónimos: Ácido sulfhídrico.

Molécula:



Breve descripción de la sustancia.

El sulfuro de hidrógeno, a temperatura ambiente, es un gas incoloro, inflamable con un olor a huevos podridos. Bajo presión o a temperaturas por debajo de -60°C es un líquido claro, incoloro. Es moderadamente soluble en agua.

Generalmente se produce por descomposición anaerobia de restos orgánicos. También puede ocurrir como resultado de la degradación bacteriana de materia orgánica en condiciones anaeróbicas. A las bacterias que originan el Sulfuro de Hidrógeno se les conoce como Bacterias Anaerobias Sulfato reductoras.

Identificación de los peligros.

Incendio: Extremadamente inflamable.

Explosión: Las mezclas gas/aire son explosivas.

Exposición.

Inhalación: El olor del sulfuro de hidrógeno y sus propiedades irritantes se pueden percibir fácilmente; pero no proporcionan una alarma de concentraciones peligrosas. Los niveles moderados de exposición dan como resultado una pérdida olfatoria. El sulfuro de hidrógeno es más pesado que el aire y puede causar asfixia en espacios poco ventilados, situados a niveles bajos o cerrados.

Contacto con la piel: El contacto directo con sulfuro de hidrógeno líquido o gas sobre la piel mojada o húmeda puede causar irritación.

El contacto directo con el líquido puede provocar congelación.

Contactos con los ojos: El contacto directo con sulfuro de hidrógeno líquido o gas sobre las membranas mucosas de los ojos puede causar irritación.

Puede causar enrojecimiento, dolor y quemaduras profundas graves.

Laboratorios & análisis:

El Sulfuro de Hidrógeno se utiliza para monitorización de emisiones ambientales, control de higiene industrial, y traza de impurezas en analizadores y como gas de balance en algunas mezclas de gases.

6.12.3 Dióxido de carbono.

Molécula: $O=C=O$

Generalidades:

El anhídrido carbónico o dióxido de carbono es un gas resultante de la combinación de dos cuerpos simples: el carbono y el oxígeno. Se produce por la combustión del carbón o los hidrocarburos, la fermentación de los líquidos y la respiración de los humanos y de los animales.

Presente en proporción débil en la atmósfera, se asimila por las plantas, que por su parte devuelven oxígeno. En resumen, el CO₂ es un gas de olor ligeramente picante, incoloro y más pesado que el aire. No es esencial para la vida. Solidifica a temperatura de -78,5°C, formando nieve carbónica. En solución acuosa el gas crea el ácido carbónico, muy inestable para ser aislado de forma sencilla.

Principales aplicaciones.

Industria de los metales:

El Dióxido de Carbono se utiliza normalmente para la protección del medioambiente: Se emplea para eliminar los humos rojos durante las cargas de chatarra y carbón, para la reducción de la nitruración durante la colada en los Hornos Eléctricos de Arco, y para remover la

mezcla a nivel del suelo. En la metalurgia de no férreos, el dióxido de carbono sirve para suprimir los humos durante la transferencia de mata (producción de Cu/Ni) o lingotes de metales preciosos (producción de Zn/Pb).

6.12.4 Monóxido de carbono.

Moléculas: $C=O$

Generalidades:

El monóxido de carbono es un gas que resulta de la combinación de un átomo de carbono con otro de oxígeno. Es un gas inflamable y muy peligroso, a la vez que muy tóxico e inodoro. No es esencial y se desprende en toda combustión defectuosa realizada en condiciones de falta de oxígeno. Es causa por tanto de accidentes debidos a calefacciones domésticas mal regladas. En el plano industrial, se produce a gran escala y asociado al hidrógeno en el refino de hidrocarburos, normalmente del gas natural. Se utiliza en grandes cantidades para la fabricación de ciertos intermediarios orgánicos como los ácidos acéticos, isocianatos, ácido fórmico, y ciertos polímeros (policarbonatos, policetonas).

Principales aplicaciones.

Químicos:

El monóxido de Carbono y los gases de Síntesis son la materia prima en la fabricación del Policarbonato, Poliuretano.

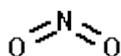
El Monóxido de Carbono es utilizado en la fabricación de metales carbonilos.

Laboratorios & análisis:

El Monóxido de Carbono se utiliza en Mezclas de gases de calibración para la industria petroquímica, monitorización de emisiones ambientales, control de higiene industrial y traza de impurezas en analizadores.

6.12.5 Dióxido de nitrógeno.

Moléculas:



Generalidades.

El **dióxido de nitrógeno** (NO₂), es un compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno. El dióxido de nitrógeno es de color marrón-amarillento. Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas.

El dióxido de nitrógeno forma parte de un grupo de contaminantes gaseosos que se producen como consecuencia del tráfico rodado y de otros procesos de quema de combustibles fósiles.

Su presencia en el aire contribuye a la formación y modificación de otros contaminantes del aire tales como el ozono y las partículas en suspensión, así como a la aparición de la lluvia ácida.

Principales aplicaciones.

Químicos:

El Dióxido de Nitrógeno es un fuerte agente nitrurante u oxidante en la síntesis orgánica.

Laboratorio & análisis:

El Dióxido de Nitrógeno se utiliza en las mezclas de gases de calibración para la industria petroquímica; monitorización de emisiones ambientales, control de higiene industrial, y traza de impurezas en analizadores.

GASES	PROPIEDADES FÍSICAS				
	<i>peso molecular</i>	<i>punto de fusión</i>	<i>calor latente de fusión</i>	<i>temp. Crítica</i>	<i>presión crítica</i>
Dioxido de azufre (SO ₂)	64.06 g/mol	-76 °C	115.48 kJ/kg	157.6 °C	78.84 bar
Sulfuro de hidrogeno (H ₂ S)	34,08 g/mol	-86 °C	69.75 kJ/kg	100 °C	89.37 bar
Dioxido de carbono (CO ₂)	44.01 g/mol	-78 °C	196.104 kJ/kg	31 °C	73.825 bar
Monoxido de carbono (CO)	28.01 g/mol	-205 °C	27.873 kJ/kg	-140.3 °C	34.987 bar
Dioxido de nitrogeno (NO ₂)	46.05 g/mol	-11.2 °C	159.41 kJ/kg	157.8 °C	101.32 bar

Tabla #1: propiedades físicas de los gases.

6.12.1 Gases peligrosos por industrias

Gas Hazards by Industry	
HAZARDOUS GAS	
INDUSTRY	Combustibles gases O ₂ Deficient/Enrichment Ammonia (NH ₃) Carbon Dioxide (CO ₂) Carbon Monoxide (CO) Chlorine(Cl ₂) Chlorine Dioxide (ClO ₂) Hydrogen (H ₂) Hydrogen Chloride (HCl) Hydrogen Cyanide (HCN) Hydrogen Sulfide (H ₂ S) Nitric Oxide (NO) Nitrogen Dioxide (NO ₂) Ozone (O ₃) Phosphine (PH ₃) Sulfur Dioxide (SO ₂) Volatile Organic Compounds (VOC's)
Agriculture	
Aviation	
Chemical	
Construction	
Electric Utilities	
Fire Service	
Food & Beverage Processing	
Gas Utilities	
Hazmat	
Iron & Steel Production	
Manufacturing	
Marine Shipyard	
Mining	
Oil & Gas Production	
Petrochemical	
Paper & Pulp	
Pharmaceutical/Research Labs	
Power Plants	
Public Works	
Water/Wastewater Treatment	
Welding	

Tabla #2: gases presentes por el tipo de industrias.

<http://www.indsci.com/services/training/general-gas-education/hazards-by-industry/>. Fecha 20 de Noviembre del 2012.

6.13. NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION (T.U.L.A.S LIBRO VI ANEXO 3).

0 INTRODUCCIÓN

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión.

1 OBJETO

La presente norma tiene como objetivo principal el 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. La norma provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas. Se provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente.

2 DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, y las que a continuación se indican:

2.1 Aire.

O también aire ambiente, es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

2.2 Celda electroquímica.

Parte del sistema de medición de emisiones, mediante analizador portátil de gases, que mide el gas de interés y genera una salida proporcional a la concentración de dicho gas.

2.3 Chimenea.

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

2.4 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.

2.14 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.

2.15 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.

2.16 Fuente fija existente.

Es aquella instalación o conjunto de instalaciones ya sea en operación o que cuenta con autorización para operar, por parte de la Entidad Ambiental de Control, antes de Enero de 2003.

2.17 Fuente fija nueva.

Es aquella instalación o conjunto de instalaciones que ingrese en operación a partir de Enero de 2003.

2.18 Fuente fija modificada.

Se entiende a aquella fuente fija existente que experimenta un incremento en su capacidad operativa y que implica mayores emisiones.

2.20 Línea base.

Denota el estado de un sistema alterado en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades humanas.

2.21 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.

2.27 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.

2.30 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 promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites 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.

2.31 Norma de emisión.

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

2.35 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.

3 CLASIFICACION

Esta norma establece los límites máximos permisibles, tanto de concentraciones de contaminantes comunes, a nivel del suelo, en el aire

ambiente, como de contaminantes emitidos desde fuentes fijas de combustión. La norma establece la presente clasificación:

1. Límites permisibles de emisión de contaminantes al aire desde combustión en fuentes fijas.
2. Métodos y equipos de medición de emisiones desde fuentes fijas de combustión.
3. Límites permisibles de emisión de contaminantes al aire para procesos productivos:
 - a) Límites permisibles de emisión desde procesos de elaboración de cemento.
 - b) Límites permisibles de emisión desde procesos de fundición de metales ferrosos.
 - c) Límites permisibles de emisión desde motores de combustión interna.

4 REQUISITOS

4.1.2 Valores máximos permisibles de emisión.

4.1.2.1 Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión existentes, son los establecidos en la Tabla 1 de esta norma.

Tabla 1. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación antes de Enero de 2003.

CONTAMINANTE EMITIDO	COMBUSTIBLE UTILIZADO	VALOR	UNIDADES
Partículas Totales	Sólidos	355	mg/Nm ³
	Líquidos	355	mg/Nm ³
	Gaseosos	No Aplicable	No Aplicable
Óxidos de Nitrógenos	Sólidos	1100	mg/Nm ³
	Líquidos	700	mg/Nm ³
	Gaseosos	500	mg/Nm ³
NDióxido de Azufre	Sólidos	1650	mg/Nm ³
	Líquidos	1650	mg/Nm ³
	Gaseosos	No Aplicable	No Aplicable

Notas:

Mg/Nm³: miligramos por metro cúbico de gas, a condiciones normales, mil trece milibares de presión (1 013 mbar) y temperatura de 0 °C, en base seca y corregidos a 7% de oxígeno. Combustibles líquidos comprenden los combustibles fósiles líquidos, tales como diesel, kerosene, búnker C, petróleo crudo, naftas.

Tabla #3:

4.1.2.2 Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión nuevas, son los establecidos en la Tabla 2 de esta norma.

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	Sólidos	150	mg/Nm ³
	Líquidos	150	mg/Nm ³
	Gaseosos	No Aplicable	No Aplicable
Óxidos de Nitrógenos	Sólidos	850	mg/Nm ³
	Líquidos	550	mg/Nm ³
	Gaseosos	400	mg/Nm ³
Dióxido de Azufre	Sólidos	1650	mg/Nm ³
	Líquidos	1650	mg/Nm ³
	Gaseosos	No Aplicable	No Aplicable

Notas:

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.

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

Tabla #4:

4.2.3 De la frecuencia de medición de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.

4.2.3.1 Las fuentes fijas que se determine requieran de monitoreo de sus emisiones al aire, efectuarán los respectivos trabajos de medición y reporte de resultados, al menos, una vez cada seis meses.

4.2.3.2 Requerimientos de Reporte.- Se elaborará un reporte con el contenido mínimo siguiente:

- a) Identificación de la fuente fija (Nombre o razón social, responsable, dirección);
- b) ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis de localización y descripción de predios vecinos;
- c) nombres del personal técnico que efectuó la medición;
- d) introducción, la cual describirá el propósito y el lugar de la medición, fechas, contaminantes objeto de medición, identificación de observadores

presentes, tanto de la fuente como representantes de la Entidad Ambiental de Control (de aplicarse);

e) resumen de resultados, incluyendo los resultados en sí obtenidos, datos del proceso de combustión, emisiones máximas permitidas para la fuente;

f) características de operación de la fuente fija, esto es, descripción del proceso y de equipos o técnicas de control o reducción de emisiones (de aplicarse), descripción de materias primas o combustibles utilizados, propiedades relevantes de estos, y cualquier información relevante para con la operación de la fuente;

g) métodos de muestreo y de análisis utilizados, describiendo la ubicación de los puertos de muestreo y de los puntos de medición al interior de la chimenea, descripción de los equipos y/o accesorios utilizados en la recolección de muestras o medición, procedimientos o certificados de calibración empleados, y una breve discusión de los procedimientos de muestreo y de análisis de resultados seguidos, incluyendo cualquier desviación en el procedimiento, y las debidas justificaciones técnicas;

h) anexos, los cuales incluirán cualquier información de respaldo.

4.3 De los límites máximos permisibles de emisiones al aire para procesos

4.3.4 Fundición de metales.

Tabla 9. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fundición de metales

CONTAMINANTE EMITIDO	OBSERVACIONES	FUENTES EXISTENTES	FUENTES NUEVAS	UNIDAD ES
Partículas Totales	Cubilotes:			
	De 1 a 5 t/h	600	250	mg/Nm ³
	Mayor a 5 t/h	300	150	mg/Nm ³
	Arco eléctrico:			
	Menor 5t	350	250	mg/Nm ³
	Mayor 5 t	150	120	mg/Nm ³

Notas:

Mg/m³: miligramos por metro cúbico de gas, a condiciones normales de 1 013 milibares de presión y temperatura de 0 °C, en base seca y corregidos a 7% de oxígeno.

Tabla #5:

4.3.6 Motores de Combustión Interna.

Tabla 11. Límites máximos permisibles de emisiones al aire para motores de combustión interna

CONTAMINANTE EMITIDO	OBSERVACIONES	FUENTES EXISTENTES	FUENTES NUEVAS	UNIDADES
Partículas Totales	- -	350	150	mg/m ³
Óxidos de Nitrógeno	- -	2300	2000	mg/m ³
Dióxido de Azufre	- -	1500	1500	mg/m ³

Notas:

Mg/m³: miligramos por metro cúbico de gas a condiciones normales de 1 013 milibares de presión y temperatura de 0 °C, corregidos a 15% de O₂, en base seca.

Tabla #6:

6.14. NORMAS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE (T.U.L.A.S. LIBRO VI ANEXO 4).

0 INTRODUCCIÓN

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- Los objetivos de calidad del aire ambiente.
- Los métodos y procedimientos a la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

1 OBJETO

La presente norma tiene como objetivo principal el preservar 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 máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

4 REQUISITOS

4.1 Norma de calidad de aire ambiente

4.1.1 De los contaminantes del aire ambiente

4.1.1.1 Para efectos de esta norma se establecen como contaminantes comunes del aire ambiente a los siguientes:

Partículas Sedimentables.

Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones. Se abrevia PM10.

Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 2,5 (dos enteros cinco décimos) micrones. Se abrevia PM2,5.

Óxidos de Nitrógeno: NO y NO₂, y expresados como NO₂.

Dióxido de Azufre SO₂.

Monóxido de Carbono.

4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente

4.1.2.1 Para los contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas. El Ministerio del Ambiente establecerá la frecuencia de revisión de los valores descritos en la presente norma de calidad de aire ambiente. La Entidad Ambiental de Control utilizará los valores de concentraciones máximas de contaminantes del aire ambiente aquí definidos, para fines de elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial. La Entidad Ambiental de Control podrá establecer normas de calidad de aire ambiente de mayor exigencia que los valores descritos en esta norma nacional, esto si los resultados de las evaluaciones de calidad de aire que efectúe dicha Autoridad indicaren esta necesidad.

Partículas sedimentables.- La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado (1 mg/cm² x 30 d).

Material particulado menor a 10 micrones (PM10).- 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 µg/m³). La

concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

Material particulado menor a 2,5 micrones (PM_{2,5}).- Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM 2,5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder sesenta y cinco microgramos por metro cúbico ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 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 ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 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 ($10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 ($40\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) más de dos (2) veces en un año.

4.1.2.2 Los valores de concentración de contaminantes comunes 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.

4.1.3 De los planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire

4.1.3.1 La Entidad Ambiental de Control establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia.

4.1.3.2 Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire (Tabla 1). Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en la siguiente tabla, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.

Tabla 1. Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.

CONTAMINANTE Y PERIODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	AMERGENCIA
Monóxido de carbono Concentración promedio en 8 horas.	15000	30000	40000
Oxidantes Foto químicos, expresado como ozono Concentración promedio en una hora.	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ Concentración promedio en una hora.	1200	2300	3000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en 24 horas.	800	1600	2100
Material Particulado PM10 Concentración en 24horas.	250	400	500

Nota:

Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg.

Tabla #7:

4.1.3.3 Cada plan contemplará la adopción de medidas que, de acuerdo a los niveles de calidad de aire que se determinen, autoricen a limitar o prohibir

las operaciones y actividades en la zona afectada, a fin de preservar la salud de la población.

4.1.3.4 La Entidad Ambiental de Control podrá proceder a la ejecución de las siguientes actividades mínimas:

En Nivel de Alerta:

Informar al público, mediante los medios de comunicación, del establecimiento del Nivel de Alerta.

Restringir la circulación de vehículos así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de alerta para uno o más contaminantes específicos. Estas últimas acciones podrán consistir en limitar las actividades de mantenimiento de fuentes fijas de combustión, tales como soplado de hollín, o solicitar a determinadas fuentes fijas no reiniciar un proceso de combustión que se encontrase fuera de operación.

En Nivel de Alarma:

Informar al público del establecimiento del Nivel de Alarma.

Restringir, e inclusive prohibir, la circulación de vehículos así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de alarma. Esto podrá incluir en limitar el tiempo de operación para aquellas fuentes fijas que no se encontraren en cumplimiento con las normas de emisión.

Suspender cualquier quema a cielo abierto.

En Nivel de Emergencia:

Informar al público del establecimiento del Nivel de Emergencia.

Prohibir la circulación y el estacionamiento de vehículos así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de emergencia. Se deberá considerar extender estas prohibiciones a todo el conjunto de fuentes fijas de combustión, así como vehículos automotores, presentes en la región bajo responsabilidad de la Entidad Ambiental de Control.

Suspender cualquier quema a cielo abierto, e inclusive, proceder a combatir dichas quemas.

**6.15. DECRETO SUPREMO No. 93 DE 1995, MINISTERIO
SECRETARIA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA
REPUBLICA (DO 26.10.1995) (CHILE).**

REGLAMENTO PARA LA DICTACION DE NORMAS DE
CALIDAD AMBIENTAL Y DE EMISION

Núm. 93.- Visto: Lo dispuesto en los artículos 32 y 40 de la Ley 19.300, de 1994, y teniendo presente las facultades que me confiere el artículo 32 número 8° de la Constitución Política de la República,

Decreto:

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

Artículo 1°.- El procedimiento para la dictación de normas de calidad ambiental primarias y secundarias y el procedimiento y los criterios para la revisión de dichas normas, se sujetarán a las disposiciones del presente reglamento.

De igual manera, el procedimiento para la dictación de normas de emisión deberá sujetarse a las etapas señaladas en el artículo 32 inciso tercero de la Ley 19.300 y a lo dispuesto en este reglamento.

Artículo 2°.- Las normas primarias de calidad ambiental son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población, definiendo los niveles que originan situaciones de emergencia.

Artículo 3°.- Las normas secundarias de calidad ambiental son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo

para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

TITULO TERCERO

Reglas Especiales

Párrafo 1°

NORMAS PRIMARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL

Artículo 24.- En la determinación de las normas primarias de calidad ambiental, se recopilarán los antecedentes y se encargará la preparación de los estudios o investigaciones científicas, epidemiológicas, clínicas, toxicológicas y otros que sean necesarios, para establecer los niveles de riesgo para la vida o salud de la población.

En especial, estas investigaciones o estudios deberán:

- a) Identificar y caracterizar los elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población;
- b) Describir la distribución del contaminante en el país, identificando el nivel actual, natural o antropogénico, existente en los respectivos medios;
- c) Recopilar la información disponible acerca de los efectos adversos producidos por la exposición o carencia en la población, tanto desde el punto de vista epidemiológico como toxicológico, del elemento en estudio;
- d) Identificar las vías, fuentes, rutas, y medios de exposición o carencia; y
- e) Describir los efectos independientes, aditivos, acumulativos, sinérgicos o inhibidores de los elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos.

Párrafo 2°

DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL

Artículo 29.- En la determinación de las normas secundarias de calidad ambiental, se recopilarán los antecedentes y se encargará la preparación de estudios o investigaciones técnicas, científicas, toxicológicas y otras que sean necesarias para establecer los niveles de exposición o carencia para la protección o conservación del medio ambiente.

Artículo 30.- Para establecer las normas secundarias de calidad ambiental, deberán considerarse el sistema global del medio ambiente además de las especies y componentes del patrimonio ambiental que constituyan el sostén de poblaciones locales.

Párrafo 3°

NORMAS DE EMISION

Artículo 33.- Las normas de emisión podrán utilizarse como instrumento de prevención de la contaminación o de sus efectos, o como instrumento de gestión ambiental insertas en un Plan de Descontaminación o de Prevención.

Artículo 34.- La determinación de las normas de emisión requerirá de estudios que den cuenta de los siguientes aspectos:

- a) La concentración ambiental o distribución del contaminante en el área de aplicación de la norma, su metodología de medición y los resultados encontrados;
- b) La relación entre las emisiones del contaminante y la calidad ambiental;
- c) La capacidad de dilución y de autodepuración del medio receptor involucrado en la materia normada;
- d) Los efectos que produce el contaminante sobre la salud de las personas, la flora o la fauna u otros elementos del medio ambiente como por ejemplo, áreas silvestres protegidas y monumentos; y,

e) Las tecnologías aplicables a cada caso y un análisis de la factibilidad técnica y económica de su implementación.

Estos antecedentes permitirán establecer la cantidad y/o concentración o límite máximo permitido para un contaminante, medido en el efluente de la fuente emisora y en un período de tiempo determinado cuando corresponda.

6.16. TEXTO DE LA LEY N°19.300, LEY DE BASES DEL MEDIO AMBIENTE, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE EL 9 DE MARZO DE 1994.

**TITULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 1º.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.

Artículo 2º.- Para todos los efectos legales, se entenderá por:

j) *Evaluación de Impacto Ambiental:* el procedimiento, a cargo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente o de la Comisión Regional respectiva, en su caso, que, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes

n) *Norma Primaria de Calidad Ambiental:* aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población

- ñ) *Norma Secundaria de Calidad Ambiental*: aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza;
- o) *Normas de Emisión*: las que establecen la cantidad máxima permitida para una contaminante medida en el efluente de la fuente emisora;

Párrafo 4°

De las Normas de Calidad Ambiental y de la Preservación de la Naturaleza y Conservación del Patrimonio Ambiental

Artículo 32.- Mediante decreto supremo, que llevará las firmas del Ministro Secretario General de la Presidencia y del Ministro de Salud, se promulgarán las normas primarias de calidad ambiental. Estas normas serán de aplicación general en todo el territorio de la República y definirán los niveles que originan situaciones de emergencia.

Mediante decreto supremo que llevará las firmas del Ministro Secretario General de la Presidencia y del ministro competente según la materia de que se trate, se promulgarán las normas secundarias de calidad ambiental.

Un reglamento establecerá el procedimiento a seguir para la dictación de normas de calidad ambiental, que considerará a lo menos las siguientes etapas: análisis técnico y económico, desarrollo de estudios científicos, consultas a organismos competentes, públicos y privados, análisis de las observaciones formuladas y una adecuada publicidad. Establecerá además los plazos y formalidades que se requieran para dar cumplimiento a lo dispuesto en este artículo y los criterios para revisar las normas vigentes.

Toda norma de calidad ambiental será revisada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente a lo menos cada cinco años, aplicando el mismo procedimiento antes señalado.

La coordinación del proceso de generación de las normas de calidad ambiental, y la determinación de los programas y plazos de cumplimiento de las mismas, corresponderá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Párrafo 5º

De las Normas de Emisión

Artículo 40.- Las normas de emisión se establecerán mediante decreto supremo, el que señalará su ámbito territorial de aplicación. Tratándose de materias que no correspondan a un determinado ministerio, tal decreto será dictado por intermedio del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Corresponderá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente proponer facilitar y coordinar la dictación de normas de emisión, para lo cual deberá sujetarse a las etapas señaladas en el artículo 32, inciso tercero, y en el respectivo reglamento, en lo que fueren procedentes, considerando las condiciones y características ambientales propias de la zona en que se aplicarán.

Decreto 113 (06-MAR-2003)

Establece la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (So₂).

TITULO I

Disposiciones Generales y Definiciones

Artículo 1.- La presente norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de azufre en el aire

Artículo 2.- Para efectos de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

a. ppbv: Unidad de medida de concentración en volumen, correspondiente a una parte por billón.

b. Concentración de Dióxido de Azufre: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en partes por billón (ppbv) o en microgramos por metro cúbico normal (ug/m³N).

La condición normal corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm.) y una temperatura de 25 grados Celsius (25°C).

TITULO II

Nivel de Norma de Calidad Primaria para Dióxido de Azufre en Aire

Artículo 3.- La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual será de 31 ppbv (80 ug/m³N).

Artículo 5.- Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para dióxido de azufre, en concentración de una hora:

Nivel 1: 750 - 999 ppbv (1.962 - 2.615 ug/m³N)

Nivel 2: 1.000 - 1.499 ppbv (2.616 - 3.923 ug/m³N)

Nivel 3: 1.500 ppbv o superior (3.924 ug/m³N o superior)

TITULO III

Metodología de Medición de la Norma

Artículo 8.- La medición de la concentración de dióxido de azufre en el aire se realizará mediante uno cuales quiera de los siguientes métodos de medición:

- a. Fluorescencia ultravioleta;
- b. Espectrometría de absorción diferencial con calibración in situ y,
- c. Un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

El monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los métodos de medición señalados en el inciso anterior y que hayan sido reconocidos, aprobados o certificados por la Agencia de

Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

Decreto 130 (13-MAR-2002)

Establece normas de emisión de monóxido de carbono (co), hidrocarburos totales (hct), hidrocarburos no metánicos (hcnm), metano (ch4), óxidos de nitrógeno (nox) y material particulado (mp) para motores de buses de locomoción colectiva de la ciudad de Santiago.

Artículo 3.- Los buses destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, que soliciten su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar del 1° de septiembre de 2002, deberán contar con un motor diseñado y construido para cumplir, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Hidrocarburos no Metánicos (HCNM), Metano (CH4), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Material Particulado (MP), que se indican:

a) Motores Diesel Deberán cumplir, indistintamente, los niveles de emisión señalados en los puntos a.1.

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

CO (g/bHp-h)	HCT (g/bHp-h)	Nox (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15.5	1.3	4.0	0.05

c) Motores a gasolina

c.1 Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHP-h):

CO g/bHP- h	HCT g/bHP-h	NOx g/bHP
37,1	1,9	5,0

6.17. **NORMATIVA EUROPEA SOBRE EMISIONES**

Las etapas son normalmente denominadas Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 y Euro 5 para vehículos ligeros. Las series correspondientes de las normas para vehículos pesados utilizan números romanos en vez de números arábigos (Euro I, Euro II, etc.)

El marco jurídico consiste en una serie de directivas, cada una es una modificación de la Directiva 70/220/CEE. Se presenta aquí una lista resumida de las normas, cuándo entran en vigor, qué se aplicará en cada una de ellas, y qué directivas de la UE proporcionan una definición de cada norma.

Euro 1 (1993):

Para turismos - 91/441/CEE.

También para turismos y para camiones ligeros - 93/59/CEE.

Euro 2 (1996) para turismos - 94/12/CE (& 96/69/CE)

Euro 3 (2000) para cualquier vehículo - 98/69/CE

Euro 4 (2005) para cualquier vehículo - 98/69/CE (& 2002/80/CE)

Euro 5 (2008/9) para cualquier vehículo - (COM (2005) 683 - propuesto)

Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros \leq a 1305 kg (categoría N1 - I), en g/km

Tipo	Fecha	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
Diésel						
Euro I	Octubre de 1994	2.72	-	0.97	-	0.14
Euro II, IDI	Enero de 1998	1.0	-	0.7	-	0.08
Euro II, DI	Enero de 1998	1.0	-	0.9	-	0.10
Euro III	Enero de 2000	0.64	-	0.56	0.50	0.05
Euro IV	Enero de 2005	0.50	-	0.30	0.25	0.025
Euro V (propuesto)	Septiembre de 2010	0.50	-	0.23	0.18	0.005
Euro VI (propuesto)	Septiembre de 2015	0.50	-	0.17	0.08	0.05
Gasolina						
Euro I	Octubre de 1994	2.72	-	0.97	-	-
Euro II	Enero de 1998	2.2	-	0.5	-	-
Euro III	Enero de 2000	2.30	0.20	-	0.15	-
Euro IV	Enero de 2005	1.0	0.10	-	0.08	-
Euro V	Septiembre de 2010	1.0	0.075	-	0.06	0.005
Euro VI						

Tabla #8:

Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1305 kg-1760 kg (categoría N1 - II), en g/km

Tipo	Fecha	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
Diésel						
Euro I	Octubre de 1994	5.17	-	1.4	-	0.19
Euro II, IDI	Enero de 1998	1.25	-	1.0	-	0.12
Euro II, DI	Enero de 1998	1.25	-	1.0	-	0.12
Euro III	Enero de 2001	0.80	-	0.72	0.65	0.07
Euro IV	Enero de 2006	0.63	-	0.39	0.33	0.04
Euro V	Septiembre de 2010	0.63	-	0.295	0.235	0.005
Euro VI	Septiembre de 2015	0.63	-	0.195	0.105	0.005
Gasolina						
Euro I	Octubre de 1994	5.17	-	1.4	-	-
Euro II	Enero de 1998	4.0	-	0.65	-	-
Euro III	Enero de 2001	4,17	0.25	-	0.18	-
Euro IV	Enero de 2006	1.81	0.13	-	0.10	-
Euro V	Septiembre de 2010	1.81	0.13	-	0.075	0.005
Euro VI						

Tabla #9:

Normas europeas sobre emisiones para vehículos industriales ligeros 1760-3500 kg (categoría N1 - III), en g/km

Tipo	Fecha	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
diésel						
Euro I	Octubre de 1994	6.9	-	1.7	-	0.25
Euro II, IDI	Enero de 1998	1.5	-	1.2	-	0.17
Euro II, DI	Enero de 1998	1.5	-	1.6	-	0.20
Euro III	Enero de 2001	0.95	-	0.86	0.78	0.10
Euro IV	Enero de 2006	0.95	-	0.46	0.39	0.06
Euro V	Septiembre de 2010	0.74	-	0.3505	0.280	0.005
Euro VI	Septiembre de 2015	0.74	-	0.350	0.280	0.005
Petrol (Gasoline)						
Euro I	Octubre de 1994	6.9	-	1.7	-	-
Euro II	Enero de 1998	5.0	-	0.8	-	-
Euro III	Enero de 2001	5.22	0.29	-	0.21	-
Euro IV	Enero de 2006	2.27	0.16	-	0.11	-
Euro V	Septiembre de 2010	2.27	0.16	-	0.082	0.005
Euro VI						

Tabla #10:

6.18. ANALIZADORES DE GASES.

Son aquellos equipos que pueden detectar la existencia e incluso medir la concentración de determinados gases en el ambiente. Existen equipos que sólo alertan a través de una señal audible y visible, una concentración mayor o menor de un producto. Generalmente se usan para ubicar escapes de gas como los usados en sistemas de refrigeración o por empresas de instalación de redes y servicios de gas butano/propano o metano. Ellos no indican el valor exacto a través de una unidad de medida, pero si permiten muchas veces regular su sensibilidad, lo que facilita la ubicación del punto exacto dentro de un ambiente donde la concentración es mayor. Otros equipos más sofisticados y costosos, me permiten medir uno o varios gases en forma simultánea. Estos equipos sí entregan la concentración del producto y pueden ser programados para que alerten niveles de concentración predeterminados. Ocupan sensores que permiten medir cada uno de ellos productos bastante específicos, por lo que pese a su costo, no pueden controlar la gama de posibilidades con que se pueden encontrar los operadores en un incidente.

6.19. ANALIZADOR DE GASES DE FUENTES MOVILES.

6.19.1. Monitor de gases múltiple MX6 Ibrid™.

Nunca fue tan sencillo detectar los niveles peligrosos de gas combustible y tóxico, oxígeno y compuestos orgánicos volátiles (VOC). El MX6 iBrid™ es más que un híbrido inteligente que combina las mejores tecnologías de control de Industrial Scientific. Es el primer monitor de gases que incluye una pantalla de LCD a todo color.

Esta pantalla mejora la seguridad ya que muestra lecturas claras con mucha o poca luz. Ya sea que trabaje en el exterior, en interiores o bajo tierra, le resultará muy sencillo detectar los gases peligrosos en el entorno de trabajo.

Y la pantalla a todo color no es solamente atractiva, sino que también permite al usuario desplazarse fácilmente por las funciones y configuraciones usando el menú intuitivo y el botón de navegación de cinco

posiciones. Incluso ofrece la opción de crear gráficos para interpretar con facilidad las lecturas directas y los datos registrados.

El monitor de gases múltiples MX6 iBrid™ es la nueva generación de Industrial Scientific Corporation para los instrumentos de supervisión de múltiples gases, manuales y acoplables. Incluye hasta cinco sensores con compensación de temperatura para controlar hasta seis gases ambientales en todo el rango de temperatura del instrumento.

El medidor de gas MX6 iBrid™, es muy útil para medir por ejemplo en vertederos, canalizaciones, alcantarillas, plataformas petrolíferas, barcos y en cualquier lugar en el que exista un riesgo elevado de explosión.

6.19.2. Características del equipo.

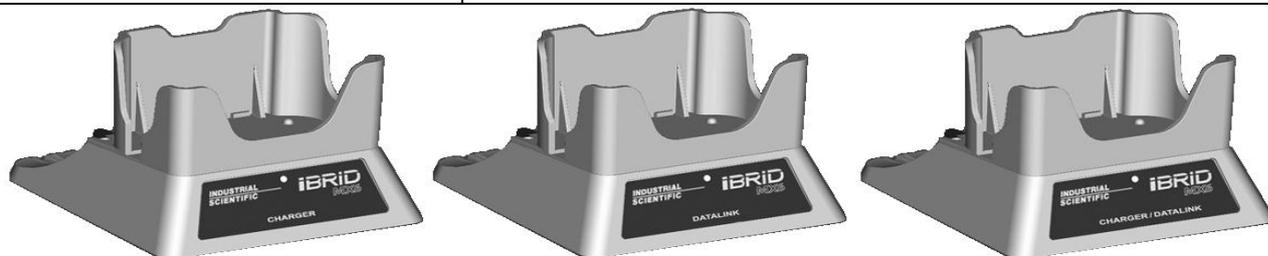
El primer monitor de gases del mundo con pantalla a todo color



Figura #24:

6.19.3. Funciones claves del equipo

Indicador de audio	Se usa para las alarmas, advertencias y el indicador de confianza adicional. Hay dos niveles de alarma de audio acústicas en función de la frecuencia de los pitidos y la longitud de retraso entre pitidos. Nivel bajo (nivel 1) Pitidos de baja frecuencia con un retardo largo Nivel alto (nivel 2) Alta frecuencia con un retardo corto Para todos los sensores, excepto los de oxígeno, si la lectura de gas supera el nivel de alarma alta, el instrumento mantiene la alarma alta hasta que la lectura de gas sea inferior a dicha alarma; entonces, el instrumento pasa a la alarma baja hasta que la lectura de gas sea inferior al nivel de alarma baja. Para el sensor de oxígeno, sólo se indica la alarma alta tanto para el empobrecimiento como enriquecimiento de oxígeno.
Alarma de vibración	Alarma de impulsos opcionales que se usa para alarmas límite y como indicador de confianza.
Alarma visual	El instrumento tiene LED de alarma bajo la fila de sensores opaca en la parte superior de la unidad. Hay dos niveles de alarmas visuales en función de la longitud del retardo entre los parpadeos de los LED. Nivel bajo (nivel 1) Los LED muestran una pulsación con un retardo largo Nivel alto (nivel 2) Los LED muestran una pulsación con un retardo corto La retroiluminación de la pantalla LCD parpadea como parte de todas las secuencias de alarma, excepto cuando la batería está baja. La alarma visual también se usa como el indicador de confianza que, al activarse, hace parpadear los LED cada 30 segundos.
Puerto de infrarrojos (I/R)	Hay una interfaz de medio óptico (por especificación de capa física IrDA) en la parte inferior del instrumento y se usa para las transmisiones de datos por infrarrojos (I/R) a velocidades de 115200 bytes/segundo.
Pinza/conector	Ubicado en la parte posterior para una supervisión de gas con manos libres. También se proporciona una correa de muñeca para proteger de las caídas durante el funcionamiento.
Soportes	Hay disponibles tres soportes diferentes para el monitor de gases múltiples. - Cargador Cargar las baterías internas - Enlace de datos Descargar datos (por ejemplo, eventos) a un ordenador central - Cargador/enlace de datos Una combinación de los dos



LCD a color	La pantalla de cristal líquido (LCD) gráfica de color STN usa una paleta de 256 colores (incluida la escala de grises) y gráficos para mostrar colores.												
Interfaz de usuario accionada por menú	<p>La interfaz de usuario esta accionada mediante menús y contiene la LCD, botón de navegación, indicador de audio, alarma de vibración y alarma visual. Está formada por dos menús principales diferentes. El color de fondo de la pantalla LCD identifica el menú actual.</p> <p>-Menú de funcionamiento normal -Fondo blanco en la LCD - Menú de configuración -Fondo amarillo en la LCD.</p> <p>Durante el modo de funcionamiento normal, la barra de menús esta oculta, pero se puede mostrar pulsando el botón de navegación [INTRO] central. La barra de menús tiene un retardo de cinco segundos. Si no se pulsa ningún botón en cinco segundos desde la activación del menú, se desactiva.</p>												
Seguridad	El acceso al menú de configuración se puede proteger mediante una contraseña de seguridad. Al activarlo, se debe introducir la contraseña para acceder y cambiar los parámetros en el menú de configuración.												
Eventos de alarma	Se registran quince eventos de alarma para el instrumento en una cola FIFO en una memoria de volátil e incluye la hora. Se registra un evento siempre que un instrumento emite una alarma. La información del evento (que se puede descargar del instrumento) incluye el número de serie del instrumento, tipo de sensor, número de serie del sensor, tipo de gas, nivel de exposición máximo, duración de la alarma en minutos y segundos, y fecha y hora en que se produjo la alarma.												
Eventos de errores	Se registran quince eventos de errores para el instrumento en una cola FIFO en una memoria de volátil que incluye la hora. Un evento de error se registra siempre que se produce un fallo (incluidos los fallos de bomba y eventos de fallo durante la auto prueba). La información almacenada para cada evento incluye el número de serie del instrumento, el código de error de fallo, la fecha y hora, y cualquier dato pertinente (es decir, la lectura actual de la bomba).												
Registro de datos	<p>El registro de datos es una función que permite registrar diferentes parámetros del sistema en intervalos regulares (i guardados internamente) para su recuperación (y visualización) más adelante. La función de registro de datos guarda la siguiente información:</p> <table border="0"> <tr> <td>- Tipo de gas</td> <td>- Lectura de gas</td> </tr> <tr> <td>- Hor</td> <td>- Fecha</td> </tr> <tr> <td>- Temperatura</td> <td>- Nivel de batería</td> </tr> <tr> <td>- Condiciones de alarma etiquetadas</td> <td>- ID de usuario</td> </tr> <tr> <td>- STEL</td> <td>- ID sitio</td> </tr> <tr> <td>- Instantánea activada/desactivada</td> <td>- TWA</td> </tr> </table> <p>NOTA: Los datos guardados durante un año se pueden descargar en 15 minutos.</p> <p>NOTA: Los datos se guardan si hay una pérdida de alimentación.</p>	- Tipo de gas	- Lectura de gas	- Hor	- Fecha	- Temperatura	- Nivel de batería	- Condiciones de alarma etiquetadas	- ID de usuario	- STEL	- ID sitio	- Instantánea activada/desactivada	- TWA
- Tipo de gas	- Lectura de gas												
- Hor	- Fecha												
- Temperatura	- Nivel de batería												
- Condiciones de alarma etiquetadas	- ID de usuario												
- STEL	- ID sitio												
- Instantánea activada/desactivada	- TWA												

6.19.4. Especificaciones del equipo.

Material de cubierta:

LEXAN/ABS/acero inoxidable con recubrimiento de caucho protector.

Dimensiones:

135 mm x 77 mm x 43 mm (5,3" x 3,05" x 1,7"); versión de difusión

Peso:

409 g (14,4 onzas) habitualmente

Pantalla/lectura:

LCD gráfica a color con tecnología STN

Fuente de alimentación/tiempos de ejecución:

Conjunto de baterías de litio-ion (Li-ion) recargables (24 horas habitualmente)

Conjunto de baterías de litio-ion (Li-ion), recargables de amplio rango (36 horas habitualmente)

Conjunto de baterías alcalinas AA reemplazables (10,5 horas habitualmente)

Rango de temperatura de funcionamiento:

-20° C a 55° C (-4° F a 131° F) habitualmente

Rango de humedad de funcionamiento:

15% a 95% sin condensación (continuo) habitualmente

Sensores:

Gas combustible/metano: difusión catalítica/infrarrojos

Gases tóxicos y oxígeno: electroquímico

CO₂: infrarrojos

VOC: 10.6 eV fotoionización

Rangos de medición:

Gases combustibles: 0 a 100% LEL en incrementos de 1% (0 a 100% vol., opcional)

Metano: 0 a 5% del volumen en incrementos de 0,1% (0 a 100% vol., opcional)

Oxígeno: 0 a 30% del volumen en incrementos de 0,1%
Monóxido de carbono: 0 a 999 ppm en incrementos de 1 ppm (0 a 9,999 ppm opcional)
Sulfuro de hidrógeno: 0 a 500 ppm en incrementos de 0,1 ppm
Óxido de nitrógeno, hidrógeno: 0 a 999 ppm en incrementos de 1 ppm
Cloro: 0 a 99,9 ppm en incrementos de 0,1 ppm
Dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre: 0 a 99,9 ppm en incrementos de 0,1 ppm
Cianuro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno: 0 a 30 ppm en incrementos de 0,1 ppm
Amoníaco: 0 a 100 ppm en incrementos de 1 ppm
Dióxido de cloro: 0 a 1 ppm en incrementos de 0,01 ppm
Fosfina: 0 a 5 ppm en incrementos de 0,01 ppm (0 a 999 ppm opcional)
Óxido de etileno: 0 a 10 ppm en incrementos de 0,1 ppm
Dióxido de carbono: 0 a 5% del volumen en incrementos de 0,1%
VOC (general): 0 a 2,000 ppm en incrementos de 0,1

Certificaciones:

IECEX/ATEX: Seguridad intrínseca: EExia d IIC T4

Grupo y categoría del equipo: II 2G

UL: Clase I, grupos A, B, C, D T4;

Clase II, grupos F, G; AExia d IIC T4

CSA: Clase I, grupos A, B, C, D T4

MSHA: CFR30, parte 18 y 22,

Intrínsecamente seguro para mezclas de metano/aire

INMETRO: BR-ExdialICT4

GOST-R: PBExiadI X / 1ExiadIICT4

6.19.5. Otros medidores de gases.

+ALTAIR 5 – Detector multigas.



Medidor de gas Tetra Mini.



Detector de gases Triple Plus.



7. BENEFICIARIOS.

7.1.DIRECTOS.

- Cuatro estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Mecánica.
- 187 Estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica.

7.2.INDIRECTOS.

- Centro de estudios de nivel superior “Universidad Técnica de Manabí”.
- Autoridades, Docentes, Estudiantes.

8. METODOLOGIA.

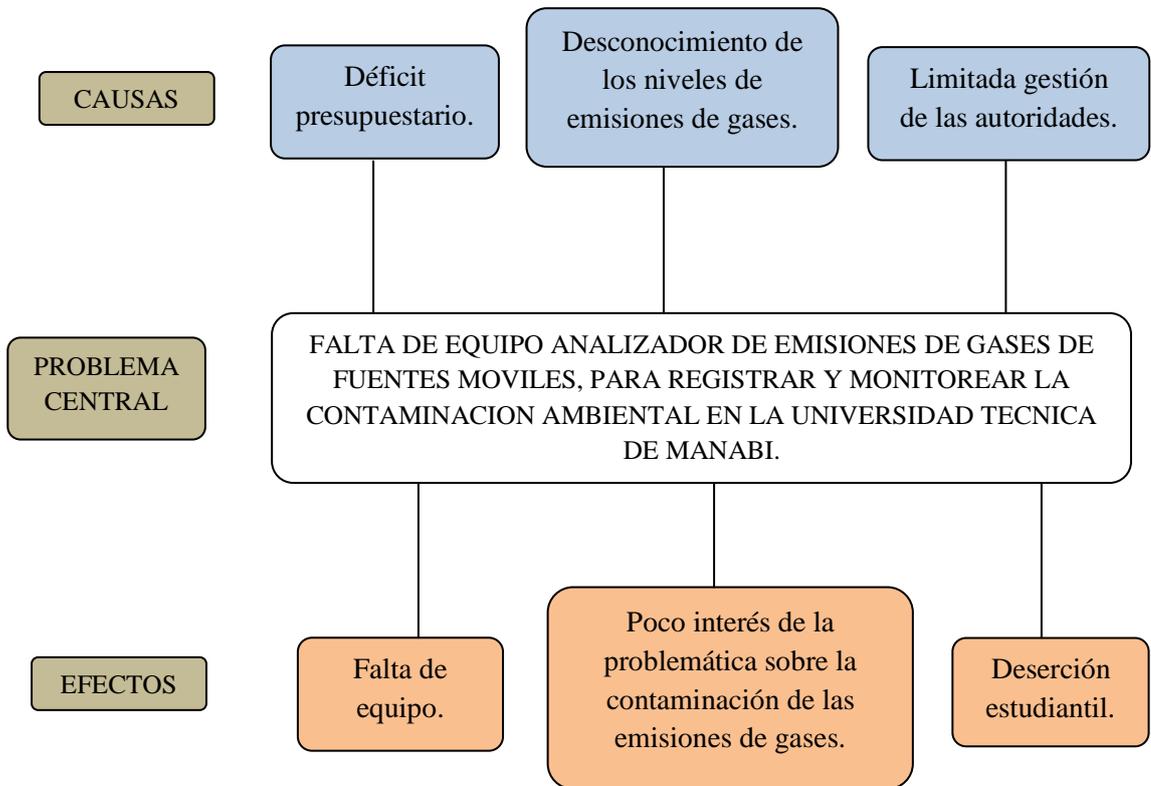
El presente proyecto se fundamentó en la metodología del enfoque lógico, cuyas herramientas principales son:

- Matriz de involucrados.
- Árbol de problemas.
- Árbol de objetivos.
- Árbol de alternativas.
- Matriz de marco lógico.

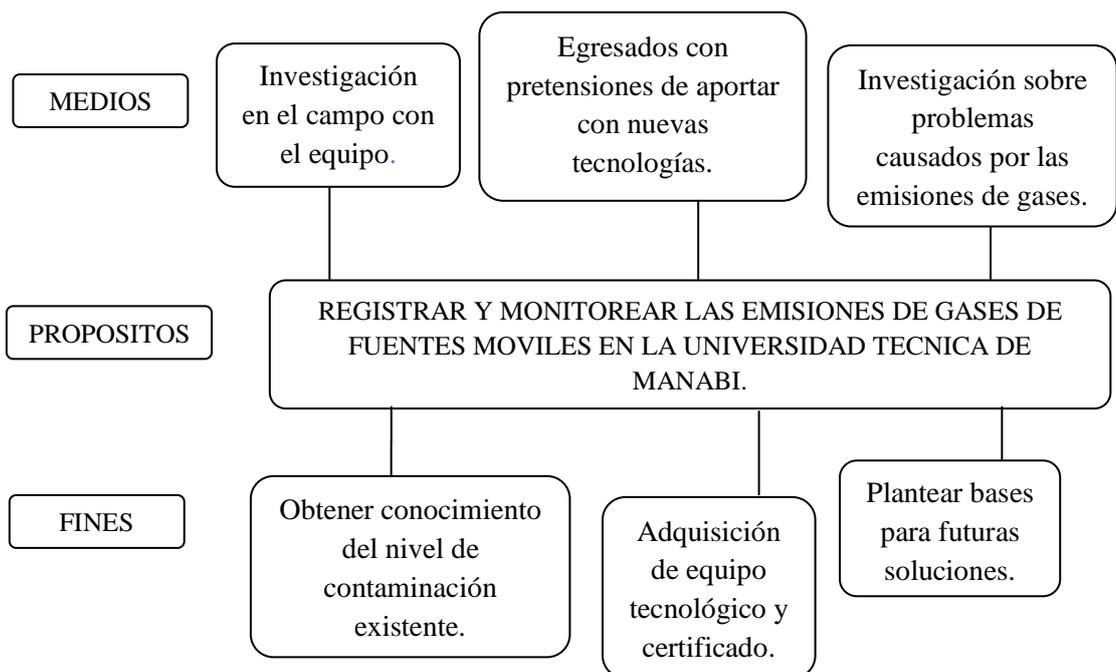
8.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS.

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Universidad Técnica de Manabí.	Formar profesionales con sólidos conocimientos científicos.	Poco interés por parte de los estudiantes.	Docentes con conocimientos actualizados.	Que la universidad conozca el grado de contaminación por emisiones de gases.	Aumentos de estudiantes.
Docentes. Estudiantes.	Determinar la contaminación ambiental en la universidad.	Elevada afluencia vehicular en la universidad.	Humano Tecnológico.	Registrar y monitorear las emisiones de gases de fuentes móviles.	Falta de equipo para realizar la investigación en el campo.
Estudiantes de la FCMFQ.	Registrar y monitorear las emisiones de gases de fuentes móviles en la U.T.M.	Inexistencia de equipo para registrar las emisiones de gases de fuentes móviles.	Aporte de los egresados con la parte técnica y económica.	Intereses de los egresados en la obtención del título profesional.	Crecimiento del parque automotriz.
Plan.	Mejorar la calidad del ambiente en la Universidad Técnica de Manabí.	Falta de conocimiento al realizar la investigación.	Informaciones obtenidas en la investigación.	Proponer una mejor circulación de vehículos en los accesos de la universidad.	Crecimiento del parque automotriz.

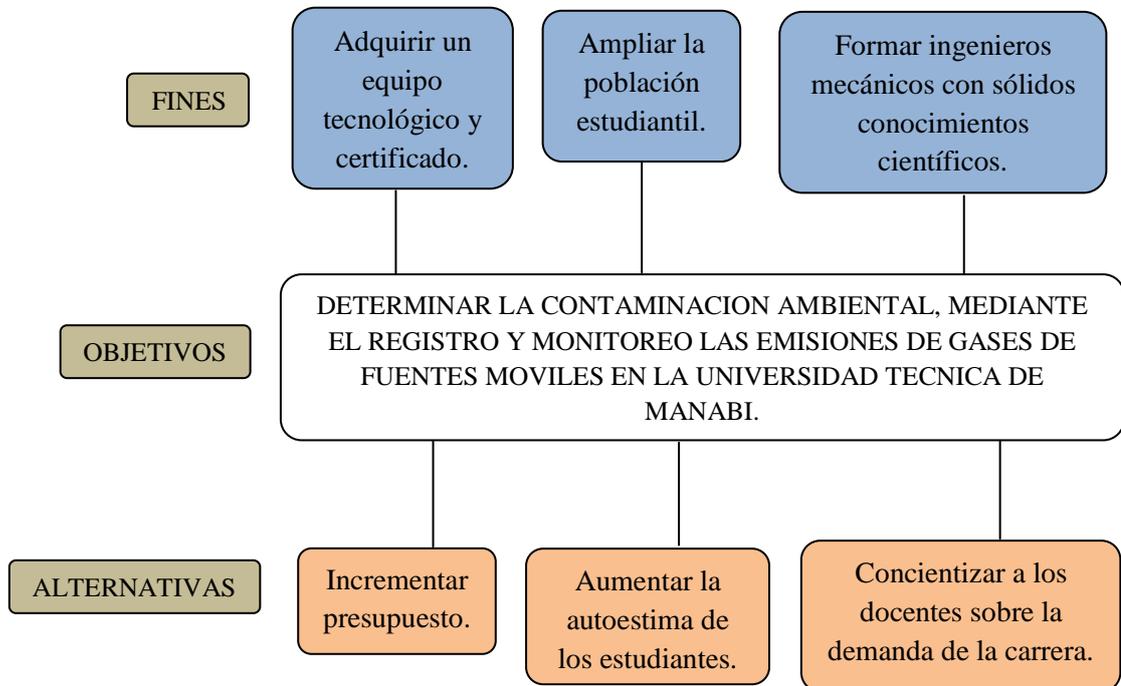
8.2. ARBOL DE PROBLEMAS.



8.3. ARBOL DE OBJETIVOS.



8.4. ARBOL DE ALTERNATIVAS.



8.5. MATRIZ DE MARCO LOGICO.

OBJETIVOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN Determinar la contaminación ambiental en la Universidad Técnica de Manabí.	Registro y monitoreo.	Impresiones de los resultados del monitoreo.	Mínima afluencia de vehículos, motocicletas que ingresan a la Universidad Técnica de Manabí.
PROPOSITO Registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí.	Datos, diagrama del monitoreo.	Impresiones de los resultados del monitoreo.	Condiciones meteorológicas Inadecuada para el registro y monitoreo.
PRODUCTOS Equipo analizador de emisiones de gases de fuentes móviles. Motivando y elevando la autoestima de los estudiantes de la Carrera.	Adquisición del equipo de monitoreo en Enero del 2013 Para el mes de Enero los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica conocerán datos sobre el equipo.	Capacitación a los egresados. Capacitación a Estudiantes de la carrera.	Que el equipo no cumpla las especificaciones técnicas requeridas. Retraso de la entrega del equipo por parte del proveedor.
ACTIVIDADES: Adquisición de un analizador de gases. Registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí. Elaboración de un informe de los resultados obtenidos en el campo con el equipo.	Datos, diagramas obtenidos con el equipo. Datos, diagramas obtenidos con el equipo. Datos, diagramas obtenidos con el equipo.	Factura. Impresiones de los resultados del registro de datos. Informe de presentación del proyecto.	Incumplimiento de la entrega del equipo por parte del proveedor. Poca afluencia de vehículos, motocicletas. Interés mínimo del estudiante para realizar la investigación.

9. RECURSOS A UTILIZAR.

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron los siguientes recursos.

9.1. HUMANO.

- Cuatro estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí.
- Director de Tesis, docente de la carrera de Ingeniería Mecánica elegido por el H. Consejo Directivo.
- Tres docentes Miembros de la Comisión de Revisión y Evaluación de Tesis.

9.2. MATERIALES.

- Equipo de registro y monitoreo de emisiones de gases de fuentes móviles.
- Folletos de instrucciones del equipo.
- Un computador de escritorio con todos sus componentes
- Computador portátil.
- Unidad de almacenamiento USB.
- Resma de papel.
- Carpetas.
- Lapiceros.
- Transporte.
- Víveres.

9.3. FINANCIEROS.

La financiación del proyecto fue realizada por los estudiantes involucrados mediante autogestión y aportes personales equitativos, monto que debe cubrir en un 100%.

10. EJECUCION DEL PROYECTO.

Para la ejecución del proyecto se tomó en cuenta lo siguiente:

El proyecto se ejecutó siguiendo un cronograma de actividades, lo que implicó realizar un conjunto de tareas.

El proyecto se inició en la fecha que fue aprobado por el H. Consejo Directivo de la Facultad, una vez nombrado el director de tesis se empezó a socializar el cronograma de trabajo.

El tiempo de ejecución o cronograma fue definido para que el proceso de tesis se ejecute en seis meses como lo estipula el reglamento, pudiendo haber reprogramaciones si se presentaran inconvenientes o imprevistos.

Los egresados involucrados realizaron los trabajos correspondientes en los predios de la Universidad Técnica de Manabí.

11. RESULTADOS ESPERADOS.

Con los resultados del presente trabajo, el grupo aumenta los conocimientos sobre la contaminación ambiental generada en la Universidad Técnica de Manabí, utilizando un equipo que registre y monitoree las emisiones de gases de fuentes móviles sin dejar de lado a todos quienes puedan participar en el uso del equipo.

Los egresados totalmente satisfechos como facilitadores de temas ambientales en emisiones de gases de fuentes móviles.

Que en la Universidad Técnica de Manabí se siga fortaleciendo a la comunidad estudiantil con el conocimiento de los problemas ambientales.

12. CONCLUSIONES.

Al realizar el diagnóstico inicial se notó la existencia de un gran flujo vehicular en determinadas horas (7 a 8 am, 12 a 13 pm y de 17 a 18 pm) por lo que el nivel de gases contaminantes tiende a aumentar en gran nivel durante estas horas.

Presencia de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), y dióxido de carbono (CO₂), especialmente identificados en los accesos principales de la Universidad Técnica de Manabí.

Inadecuada distribución vehicular en las vías de ingreso y salida en la universidad.

Desconocimiento de los dueños de vehículos al dejarlos encendidos cuando están parqueados, generando una combustión incompleta que genera emisión de monóxido de carbono.

Poca educación vial de parte de los transportistas, conductores particulares, peatones, etc.

Inadecuada ubicación de la parada interna de los buses universitarios.

Existencia de contaminación en toda la avenida Universitaria, la presencia de viento ayuda a disipar de manera rápida los gases contaminantes que son arrastrados en diferentes direcciones y pueden llegar al interior de la universidad.

13. RECOMENDACIONES.

Utilizar para la entrada y salida de vehículos y motocicletas todas las puertas, eso ayudaría a descongestionar la cantidad de vehículos en la puerta #2.

Reubicar la parada de buses y taxis públicos en otro lugar para bajar los niveles de aglomeración de personas que pueden ser afectadas.

Mejorar la distribución en la entrada y salida a los vehículos de acuerdo a su tamaño y forma, a los predios de la Universidad Técnica de Manabí.

Mejorar la información vial mediante cursos de educación vial a los transportistas, conductores particulares, peatones etc.

Mantener un programa de monitoreo constante de las emisiones de gases producidas en fuentes móviles, realizada por los estudiantes de la carrera de Mecánica.

14. MATRIZ DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>INSUMOS</u>		<u>TIEMPO DE EJECUCIÓN</u>	<u>MEDIO DE VERIFICACIÓN</u>	<u>RESULTADOS</u>			
	<u>Materiales</u>	<u>Humanos</u>	<u>Previsto</u>		<u>CUANTITATIVO Y CUALITATIVO</u>			
					<u>25%</u>	<u>50%</u>	<u>75%</u>	<u>100%</u>
					<u>R</u>	<u>B</u>	<u>MB</u>	<u>E</u>
PRIMERA FASE DIAGNOSTICAR Elaboración de un diagnóstico sobre la contaminación producida por fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí.	Cuaderno de apuntes Lapiceros	Tutor del proyecto Autores del proyecto	1 mes.	Cuadernos de apuntes				X
SEGUNDA FASE PLANIFICACIÓN Elaboración de la Tesis Presentación de la Tesis	Cuaderno de apuntes Resma de papel Lapiceros Computadora Impresora Copias	Autores de tesis Director de tesis Técnico	2 meses.	Oficio orden de sustentación.				X
TERCERA FASE ADQUISICION Adquisición de equipo analizador de gases, registro y monitoreo.	Copias Manuales de usuarios Manual técnico Cámara fotográfica	Autores de tesis	2 meses.	Facturas				X
CUARTA FASE ELABORACIÓN Disponer el documento final de Tesis Reunión con el tribunal de revisión Reunión con Director de Tesis Aprobación de Tesis Empastar Tesis Solicitar fecha de sustentación de Tesis Sustentar Tesis	Resma de papel Anillados Computadora Impresora USB	Autores de tesis	1 mes.	Solicitudes.				X

15. PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA INVESTIGACIÓN						
Tema: Determinación de la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, 2012.						
Entidad: Universidad Técnica de Manabí.					Director de tesis: Ing. Winter Delgado.	
Postulantes: Delgado Mero Jorge Luis. Moran Loor Walter Rafael. Quijije Cevallos Jonathan Simón. Vélez Vera Jaime Antonio.					Fecha: 01 de Abril del 2013.	
					Monto: 6052 dólares.	
Ubicación: Portoviejo – Manabí - Ecuador.						
<i>ITEM</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>UNID.</i>	<i>CANTI.</i>	<i>C/INUD.</i>	<i>TOTAL.</i>	<i>ESPECIFICACIONES.</i>
	RECURSOS MATERIALES					
1	Resma de papel A4	U	1	4	4	Hoja bond 75gr.
2	Especie valorada	U	7	2	14	
3	Empastado de tesis	U	3	25	75	Empastado color verde.
4	CD	U	7	0.40	2.80	
5	Internet	Tiempo	100hras	0.80	80	
6	Impresiones	U	140	0.10	14	Impresiones a colores.
7	Copias	U	500	0.05	25	Copias a B/N.
8	Sobres manila	U	5	0.40	2	Sobres tamaño A4.
	RECURSOS TECNOLOGICOS					
9	Equipo analizador de gases de fuentes móviles.	U	1	5376	5376	Monitor de gases múltiple.
	RECURSOS VARIOS					
10	Movilización				250	Transporte (bus).
11	Víveres				150	
12	Placa	U	1	50	60	
TOTAL RECURSOS MATERIALES.					216	
TOTAL RECURSOS TECNOLÓGICO.					5376	
TOTAL RECURSOS VARIOS.					460	
TOTAL.					6052.	Dólares.

16. CRONOGRAMA VALORADO.

CRONOGRAMA VALORADO DE ACTIVIDADES PARA LA TESIS								
Tema: Determinación de la contaminación ambiental, mediante el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles en la Universidad Técnica de Manabí, 2012.								
Entidad: Universidad Técnica de Manabí.					Director de tesis:			
Postulantes: Delgado Mero Jorge Luis. Moran Loor Walter Rafael. Quijije Cevallos Jonathan Simón. Vélez Vera Jaime Antonio.					Ing. Winter Delgado.			
					Fecha: 01 de Abril del 2013.			
					Monto: 6052 dólares.			
Ubicación: Portoviejo – Manabí - Ecuador.								
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO PARCIAL	Plazo en meses					
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1	Investigación al comienzo de la tesis.	100	55	45				
2	Trámites para la obtención del equipo.	5376		2688	2688			
3	Elaboración y entrega del primer avance de tesis.	36		36				
4	Capacitación sobre el manejo de equipo.	40				40		
5	Elaboración y entrega del segundo avance de tesis.	95			60	35		
6	Aplicación del equipo en el campo.	100					100	
7	Elaboración de informe sobre la investigación realizada en el campo con el equipo.	25					25	
8	Elaboración y entrega del tercer avance de tesis.	100					40	60
9	Sustentación de tesis.	180						180
TOTAL		6052						
Costo mensual parcial			55	2769	2748	75	165	240
Costo mensual acumulado			55	2824	5572	5647	5812	6052
Porcentaje mensual (%)			0.90	45.75	45.40	1.23	2.78	3.96
Porcentaje acumulado (%)			0.90	46.65	92.05	93.28	96.06	100

17. BIBLIOGRAFIA.

- Mariano seoáñez calvo.2002.*Tratado de la contaminación atmosférica*. Madrid (España).Ediciones muldi – prensa.P 75 – 79.
- J. Arrégle.2002.*proceso y tecnología de máquinas y motores térmicos*.Valencia (España).Universidad Politécnica de Valencia. P 355 – 357.
- Fernando kramer. 2003. *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Madrid – España. FUENCARRAL70. P 58.
- eurocontaminación.Blogspot.com/2005/12/elementos – contaminantes.html.
- www.tecnozono.com./contaminacion.html.
- www.as-sl.com/pdf /tipos_gases.pdf.
- www.indsci.com/Product_Details2.aspx?id=8184.
- www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%203.pdf.
- www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%204.pdf.
- <http://encyclopedia.airliquide.com/encyclopedia.asp?LanguageID=2&GasID=26>
- <http://encyclopedia.airliquide.com/encyclopedia.asp?languageid=9&GasID=59&CountryID=19>
- www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/chile/chile_19300.doc
- <http://www.europasobreruedas.com/faq/emisiones-co2.html>

18. ANEXOS.

INFORME

Se ha concluido que con la investigación realizada con el registro y monitoreo de las emisiones de gases de fuentes móviles para determinar la contaminación ambiental en la Universidad Técnica de Manabí en los diferentes puntos de mayor tránsito determinado mediante la técnica de observación, estos puntos están indicados en el siguiente cuadro # 1 (aforo), en la cual se ha utilizado en equipo analizador de gases y sensores como:

- Dióxido de azufre: SO_2 .
- Dióxido de nitrógeno: NO_2
- Dióxido de carbono: CO_2
- Monóxido de carbono: CO
- Sulfuro de hidrogeno: H_2S

La mayoría de los sensores indican los resultados en partículas por millón (ppm), a excepción del sensor que registra el gas dióxido de carbono que da los resultados en porcentajes de volumen (% Vol.).

PPM: Parte por millón - Una unidad común de medida para gases tóxicos. Este término significa literalmente una parte de un millón de partes posibles.

% Vol.: Porcentaje significa "un número determinado de partes por cada cien partes"

La unidad ppm no depende de la presión ni de la temperatura y se utiliza para concentraciones más bajas. Si están presentes concentraciones mayores, éstas se especifican en porcentaje (%). Los porcentajes se convierten como sigue:

$$10.000 \text{ ppm} = 1\%$$

$$1.000 \text{ ppm} = 0,1\%$$

$$100 \text{ ppm} = 0,01\%$$

$$10 \text{ ppm} = 0,001\%$$

$$1 \text{ ppm} = 0,0001\%$$

Una concentración de oxígeno de 21% vol. correspondería a una concentración de 210.000 ppm de O_2 .

Convertir ppm en relación de volumen/peso (ppm a mg/Nm^3).

Los siguientes factores de conversión son la base para la conversión de ppm en mg/Nm^3 (que se refiere al $0^\circ\text{C}/32^\circ\text{F}$ temperatura del gas).

$$\text{CO}; \text{ ppm} = 1.25 \text{ mg}/\text{Nm}^3.$$

$$\text{NO}_2; \text{ ppm} = 2.05 \text{ mg}/\text{Nm}^3.$$

$$\text{SO}_2; \text{ ppm} = 2.86 \text{ mg}/\text{Nm}^3.$$

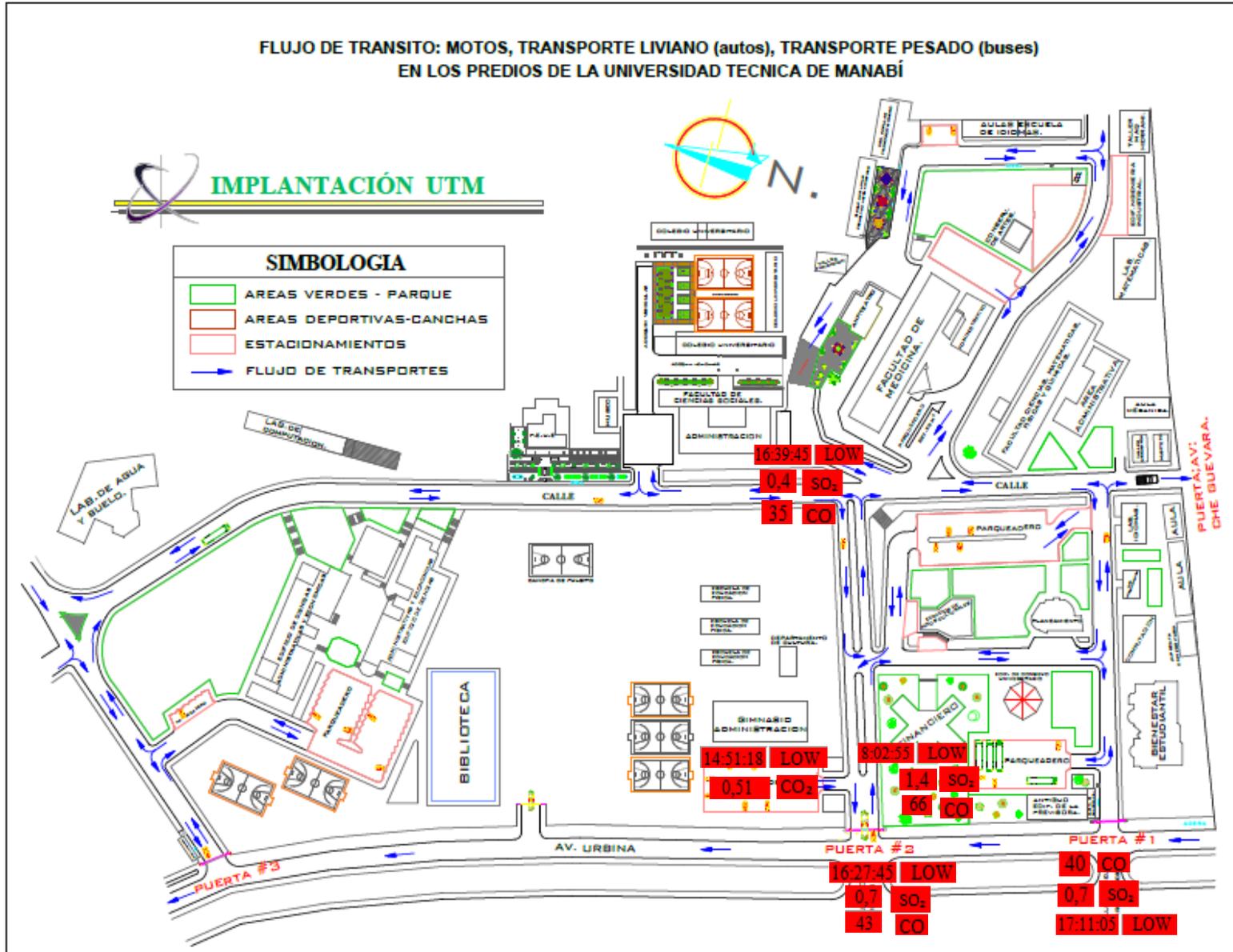


Figura #15.

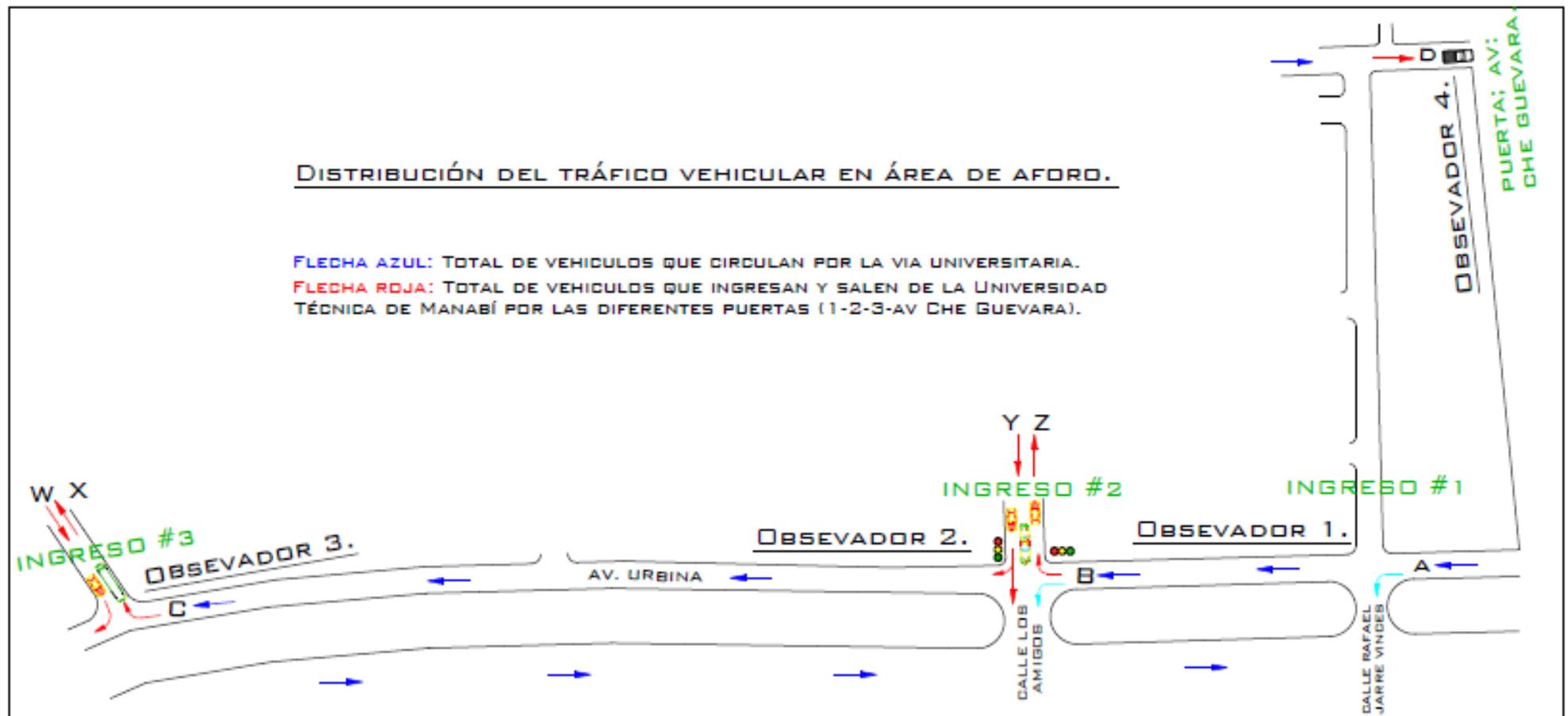


Figura #16

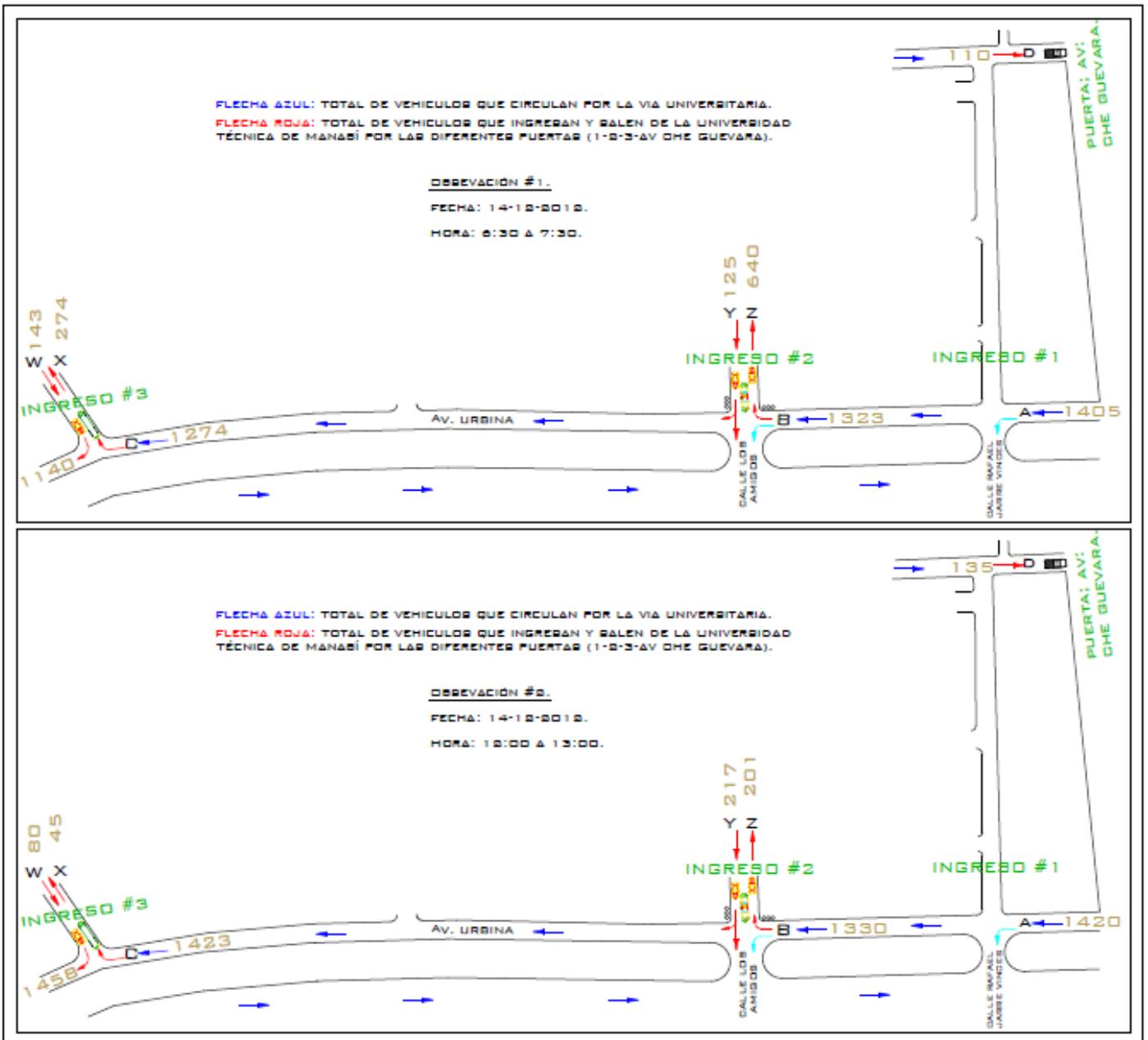


Figura #17.

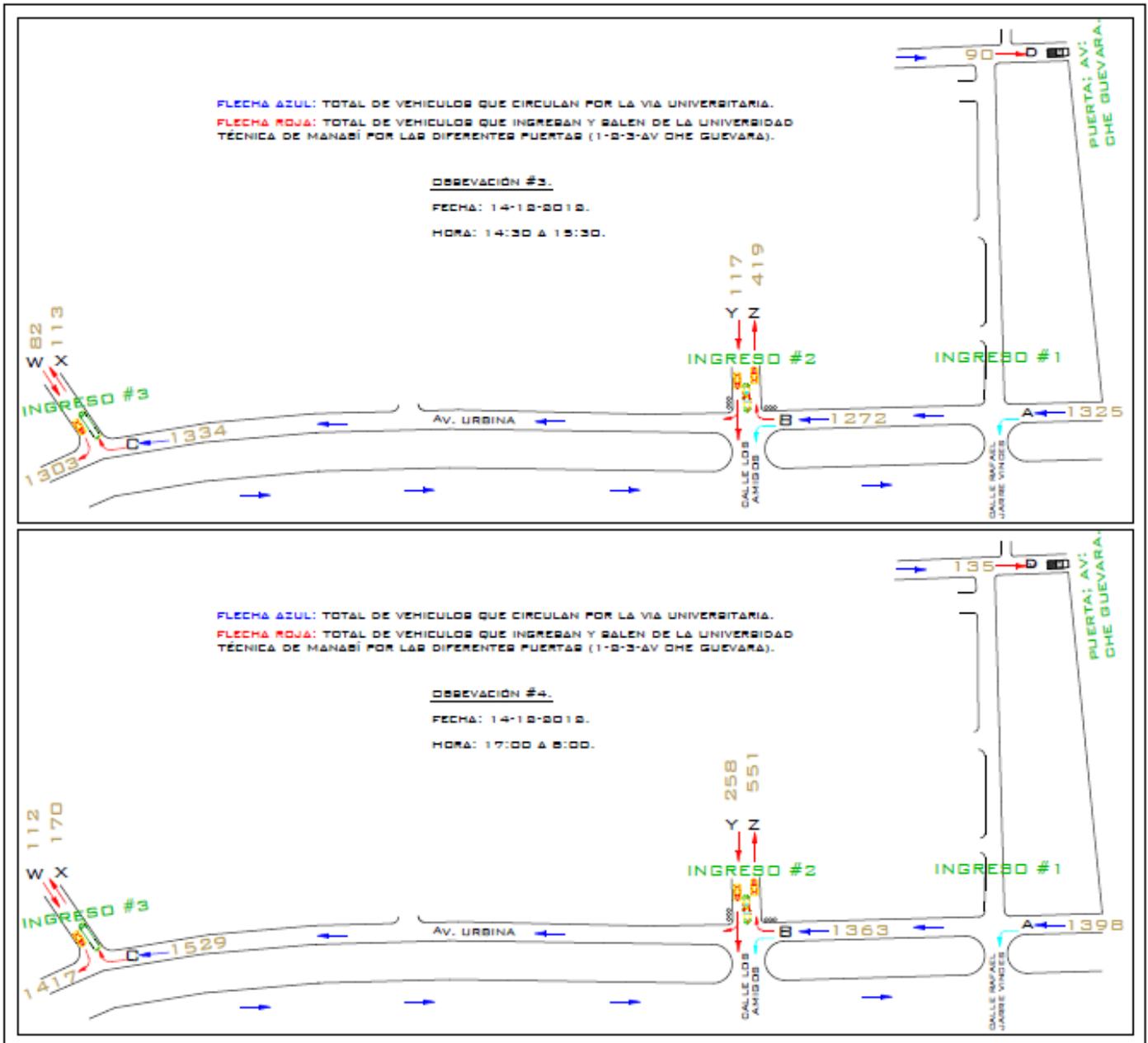


Figura #18.

Valores de aforo de tráfico vehicular por día

HOJA DE AFORO																					
PERIODO DE CONTEO	AFORADORES:	DELGADO MERO JORGE LUIS								CIUDAD: PORTOVIEJO											
		MORAN LOOR WALTER RAFAEL								FECHA: 14-12-2012											
		QUIJIJE CEVALLOS JONATHAN SIMON																			
		VELEZ MACIAS JAIME ANTONIO																			
DE 06:30 A 07:30	DISTRIBUCIÓN	PUERTA # 1				PUERTA # 2				PUERTA # 3				PUERTA: AV, CHE GUEVARA							
			MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL
		A	42	1345	18	1405	B	-	-	-	1323	C	-	-	-	1274	D	-	110	-	110
			-	-	-	-	Z	100	540	-	640	X	1	268	5	274		-	-	-	-
	-	-	-	-	Y	32	93	-	125	W	1	137	5	143		-	-	-	-		
DE 12:00 A 13:00	DISTRIBUCIÓN	PUERTA # 1				PUERTA # 2				PUERTA # 3				PUERTA: AV, CHE GUEVARA							
			MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL
		A	55	1339	26	1420	B	-	-	-	1330	C	-	-	-	1423	D	-	135	-	135
			-	-	-	-	Z	50	151	-	201	X	1	39	5	45		-	-	-	-
	-	-	-	-	Y	37	180	-	217	W	2	73	5	80		-	-	-	-		
DE 14:30 A 15:30	DISTRIBUCIÓN	PUERTA # 1				PUERTA # 2				PUERTA # 3				PUERTA: AV, CHE GUEVARA							
			MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL
		A	31	1274	22	1325	B	-	-	-	1272	C	-	-	-	1334	D	-	90	-	90
			-	-	-	-	Z	75	344	-	419	X	1	107	5	113		-	-	-	-
	-	-	-	-	Y	26	91	-	117	W	1	81	0	82		-	-	-	-		
DE 17:30 A 18:30	DISTRIBUCIÓN	PUERTA # 1				PUERTA # 2				PUERTA # 3				PUERTA: AV, CHE GUEVARA							
			MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL		MOT	LIV	BUS	TOTAL
		A	73	1291	31	1395	B	-	-	-	1363	C	-	-	-	1529	D	-	135	-	135
			-	-	-	-	Z	157	394	-	551	X	3	162	5	170		-	-	-	-
	-	-	-	-	Y	64	194	-	258	W	2	110	0	112		-	-	-	-		

Cuadro #11. Valores de aforo por tráfico vehicular, ciudad Portoviejo. Realizado por los estudiantes del proyecto.

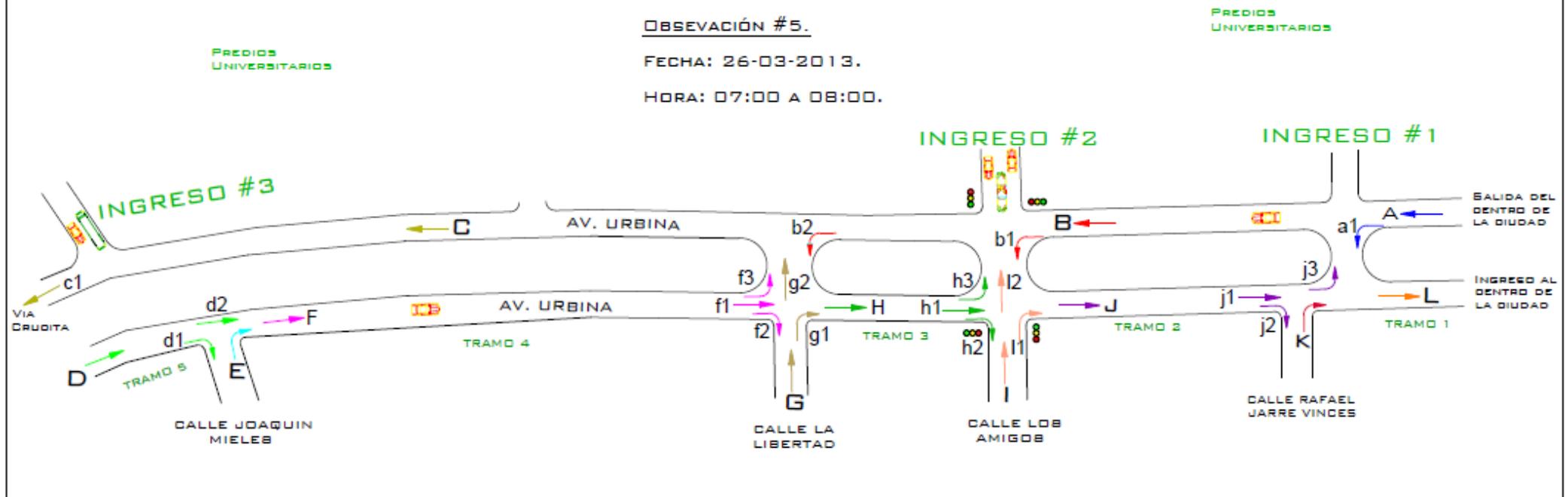
DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR EN ÁREA DE AFORD.

FLECHAS: FLUJO VEHICULAR POR LA VIA UNIVERSITARIA.

OBSEVACIÓN #5.

FECHA: 26-03-2013.

HORA: 07:00 A 08:00.



Letras mayúsculas: vehículos que circulan por determinado tramos de la vía.

Letras minúsculas: composición y descomposición de vehículos que circulan por determinados tramos de la vía.

Figura #19.

Valores de aforo de tráfico vehicular por día

HOJA DE AFORO																					
PERIODO DE CONTEO	AFORADORES:	DELGADO MERO JORGE LUIS																			
		MORAN LOOR WALTER RAFAEL						CIUDAD: PORTOVIEJO													
		QUIJIJE CEVALLOS JONATHAN SIMON						FECHA: 26-03-2013													
		VELEZ MACIAS JAIME ANTONIO																			
DE 06:30 A 07:30	DISTRIBUCIÓN	TRAMO 1			TRAMO 2			TRAMO 3			TRAMO 4			TRAMO 5							
			LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL
		A	985	32	1017	B	926	32	958	C	663	32	695								
DE 12:00 A 13:00	DISTRIBUCIÓN	TRAMO 1			TRAMO 2			TRAMO 3			TRAMO 4			TRAMO 5							
			LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL		LIV	PES	TOTAL
		A	1133	60	1193	B	1069	60	1129	C	1108	60	1168								
	L	1035	63	1098	J	807	63	870	H	763	71	834	F	845	69	914	D	867	75	942	
	L	823	80	903	J	795	80	875	H	700	32	732	F	955	80	11025	D	944	81	1025	

Cuadro #12: aforo de tráfico vehicular por día, ciudad Portoviejo. Elaborado por los estudiantes de tesis.

Registro #1.

ISC Accessory Software (17/02/2013 11:08:48) - Informe detallado de registro de datos.

Sesión: 07/02/2013 12:55:04

Instrumento: 12114D2-001

Base de tiempo TWA: 8

Nombre de usuario: Universidad Técnica de Manabí.

Intervalo de registro: 10 segundos

SN del sensor	Tipo de sensor	Estado	Alarma baja	Alarma alta	Alarma TWA	Alarma STEL
0120308906082	Sensor de dióxido de azufre	OK	2,00	4,00	2,00	5,00
1209081017	Sensor de dióxido de nitrógeno	OK	3,00	6,00	1,00	5,00
0121002957112	Sensor de sulfuro de hidrógeno	OK	10,00	20,00	10,00	15,00
12093T6128	Sensor de monóxido de carbono	OK	35,00	70,00	35,00	200,00
12080057218882	Sensor de dióxido de carbono	OK	0,50	1,00	0,50	3,00

Período / Ubicación	Tiempo	Alarma	Dióxido de azufre	Dióxido de nitrógeno	Sulfuro de hidrógeno	Monóxido de carbono	Dióxido de carbono
1 /							
	12:55:04		0	0	0,1	0	0,08
	12:55:14		0	0	0	0	0,09
	12:55:24		0	0	0	0	0,01
	12:55:34		0	0	0	0	-0,03
	12:55:44		0	0	0	0	-0,03
	12:55:54		0	0	0	0	-0,03
	12:56:04		0	0	0	0	-0,03
	12:56:14		0	0	0	0	-0,03
	12:56:24		0	0	0	0	-0,03
2 /							
	14:50:48		0	0	0	0	0,01
	14:50:58		0	0	0	0	0,01
	14:51:08		0	0	0	0	0,28
	14:51:18	LOW	0	0	0	0	0,51
	14:51:28		0	0	0	0	0,43

	14:51:38		0	0	0	0	0,15
	14:51:48		0	0	0	0	0,04
	14:51:58		0	0	0	0	0,01
	14:52:08		0	0	0,4	0	0,01
	14:52:18		0	0	0	0	-0,01
	14:52:28		0	0	0	0	-0,01
	14:52:38		0	0	0	0	0,01
	14:52:48		0	0	0	0	0,01
	14:52:58		0	0	0	0	-0,03
	14:53:08		0	0	0	0	0,08
	14:53:18		0	0	0	0	0,22
	14:53:28		0	0	0	0	0,27
	14:53:38		0	0	0	0	0,25
	14:53:48		0	0	0	0	0,12
	14:53:58		0	0	0	0	0,12
	14:54:08		0	0	0	0	0,03
	14:54:18		0	0	0	0	-0,02
	14:54:28		0	0	0	0	-0,03
	14:54:38		0	0	0	0	-0,03
	14:54:48		0	0	0	0	-0,01
	14:54:58		0	0	0	0	0
	14:55:08		0	0	0	0	-0,03
	14:55:18		0	0	0	0	-0,03
	14:55:28		0	0	0	0	-0,03
	14:55:38		0	0	0	0	-0,03
	14:55:48		0	0	0	0	-0,03
	14:55:58		0	0	0	0	-0,03
	14:56:08		0	0	0	0	-0,03
	14:56:18		0	0	0	0	-0,03
	14:56:28		0	0	0	0	-0,03
	14:56:38		0	0	0	0	-0,03
	14:56:48		0	0	0	0	-0,03
	14:56:58		0	0	0	0	-0,03
	14:57:08		0	0	0	0	-0,03
	14:57:18		0	0	0	0	-0,03
	14:57:28		0	0	0	0	0,03
	14:57:38		0	0	0	0	0,1
	14:57:48		0	0	0	0	0,05
	14:57:58		0	0	0	0	0,06
	14:58:08		0	0	0	0	0,02
	14:58:18		0	0	0	0	-0,02

	14:58:28		0	0	0	0	-0,03
	14:58:38		0	0	0	0	0,01
	14:58:48		0	0	0	0	0,01
	14:58:58		0	0	0,9	0	-0,03
	14:59:08		0	0	0,2	0	-0,03
	14:59:18		0	0	0	0	-0,03
	14:59:28		0	0	0	0	-0,03
	14:59:38		0	0	0	0	-0,03
	14:59:48		0	0	0	0	-0,03
	14:59:58		0	0	0	0	-0,03
	15:00:08		0	0	0	0	-0,03
	15:00:18		0	0	0,3	0	-0,03
3 /							
	15:41:38		0	0	0	0	0,05
	15:41:48		0	0	0	0	0,05
	15:41:58		0	0	0	0	0
	15:42:08		0	0	0	0	0
	15:42:18		0	0	0	0	0
	15:42:28		0	0	0	0	0
	15:42:38		0	0	0	0	0
	15:42:48		0	0	0	0	0
	15:42:58		0	0	0	0	0,04
	15:43:08		0	0	0	0	0,05
	15:43:18		0	0	0	0	0,05
	15:43:28		0	0	0	0	0,05
	15:43:38		0	0	0	0	0,05
	15:43:48		0	0	0	0	0,05

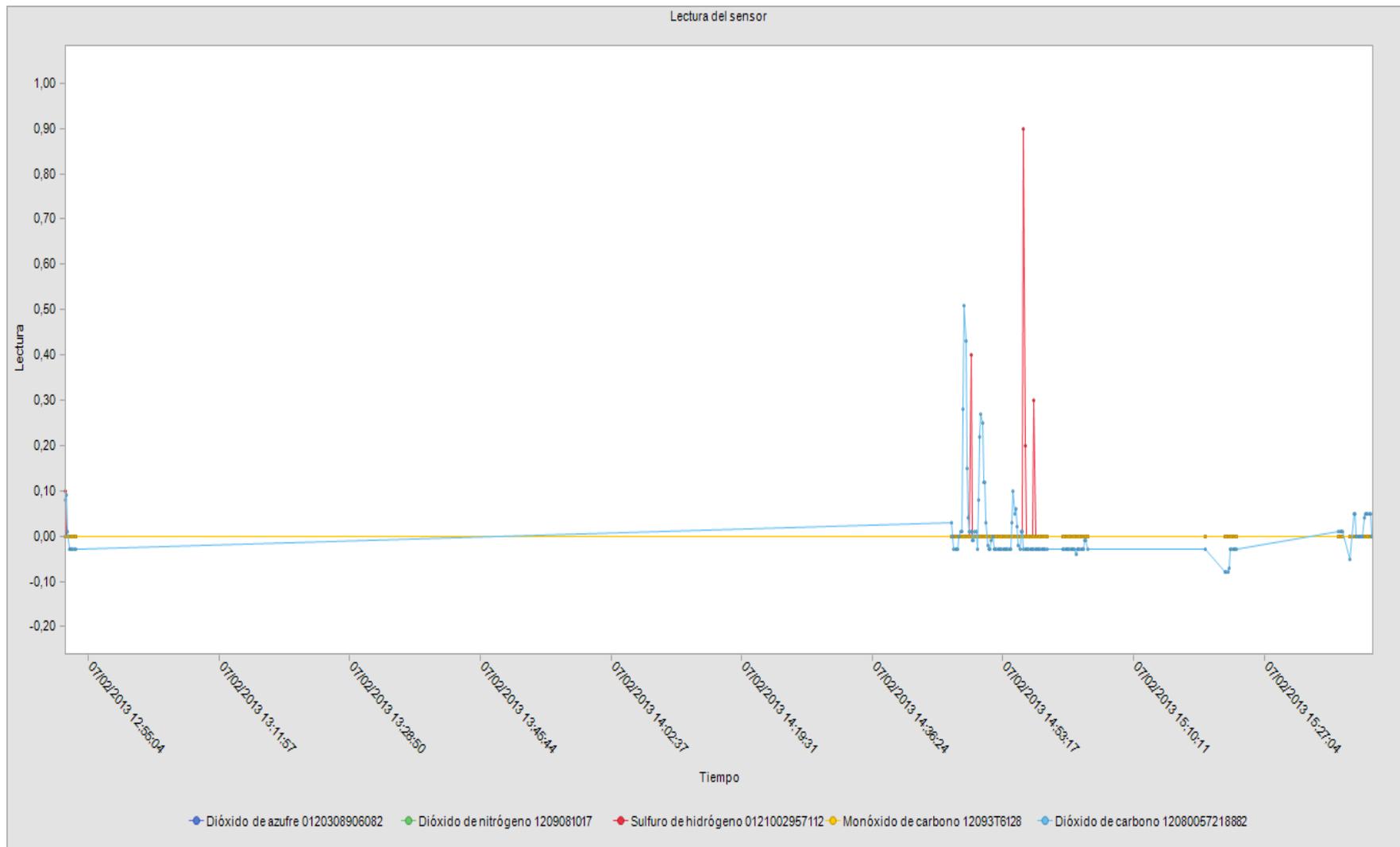


Figura #20: datos generales del registro #1.

Registro #2.

ISC Accessory Software (17/02/2013 11:41:12) - Informe detallado de registro de datos

Sesión: 07/02/2013 15:47:32

Instrumento: 12114D2-001

Base de tiempo TWA: 8

Nombre de usuario: Universidad Técnica de Manabí.

Intervalo de registro: 10 segundos

Período / Ubicación	Tiempo	Alarma	Dióxido de azufre	Dióxido de nitrógeno	Sulfuro de hidrógeno	Monóxido de carbono	Dióxido de carbono
1 /							
	15:47:32		0	0	0	0	0,05
	15:47:42		0	0	0	0	0,05
	15:47:52		0	0	0	0	0,05
	15:48:02		0	0	0	0	0,05
	15:48:12		0	0	0	0	0,03
	15:48:22		0	0	0	0	0
	15:48:32		0	0	0	0	0
	15:48:42		0	0	0	0	0
	15:48:52		0	0	0	0	0
	15:49:02		0	0	0	0	0
	15:49:12		0	0	0	0	0
	15:49:22		0	0	0	0	0
	15:49:32		0	0	0	0	0
	15:49:42		0	0	0	0	0,01
	15:49:52		0	0	0	0	0,07
	15:50:02		0	0	0	0	0,06
	15:50:12		0	0	0	0	0,05
	15:50:22		0	0	0	0	0,05
	15:50:32		0	0	0	0	0,05
	15:50:42		0	0	0	0	0,05
	15:50:52		0	0	0	0	0,03
	15:51:02		0	0	0	0	0
	15:51:12		0	0	0	0	0
	15:51:22		0	0	0	0	0
	15:51:32		0	0	0	0	0
	15:51:42		0	0	0	0	0,05
	15:51:52		0	0	0	0	0,05
	15:52:02		0	0	0	0	0,05

	15:52:12		0	0	0	0	0,05
	15:52:22		0	0	0	0	0
	15:52:32		0	0	0	0	0,03
	15:52:42		0	0	0	0	0,05
	15:52:52		0	0	0	0	0,05
	15:53:02		0	0	0	0	0,05
	15:53:12		0	0	0	0	0,01
	15:53:22		0	0	0	0	0
	15:53:32		0	0	0	0	0
	15:53:42		0	0	0	0	0
	15:53:52		0	0	0	0	0
	15:54:02		0	0	0	0	0
	15:54:12		0	0	0	0	0
	15:54:22		0	0	0	0	0
	15:54:32		0	0	0	0	0
	15:54:42		0	0	0	0	0
	15:54:52		0	0	0	0	0
2 /							
	16:00:05		0	0	0	0	0
	16:00:15		0	0	0	0	0
	16:00:25		0	0	0	0	0
	16:00:35		0	0	0	0	0
	16:00:45		0	0	0	0	0
	16:00:55		0	0	0	0	0
	16:01:05		0	0	0	0	0
	16:01:15		0	0	0	0	0
	16:01:25		0	0	0	0	0
	16:01:35		0	0	0	0	0
	16:01:45		0	0	0	0	0
	16:01:55		0	0	0	0	0
	16:02:05		0	0	0	0	0
	16:02:15		0	0	0	0	0
	16:02:25		0	0	0	0	0
	16:02:35		0	0	0	0	0
	16:02:45		0	0	0	0	0
	16:02:55		0	0	0	0	0
	16:03:05		0	0	0	0	0
	16:03:15		0	0	0	0	0
	16:03:25		0	0	0	0	0
	16:03:35		0	0	0	0	0
	16:03:45		0	0	0	0	0

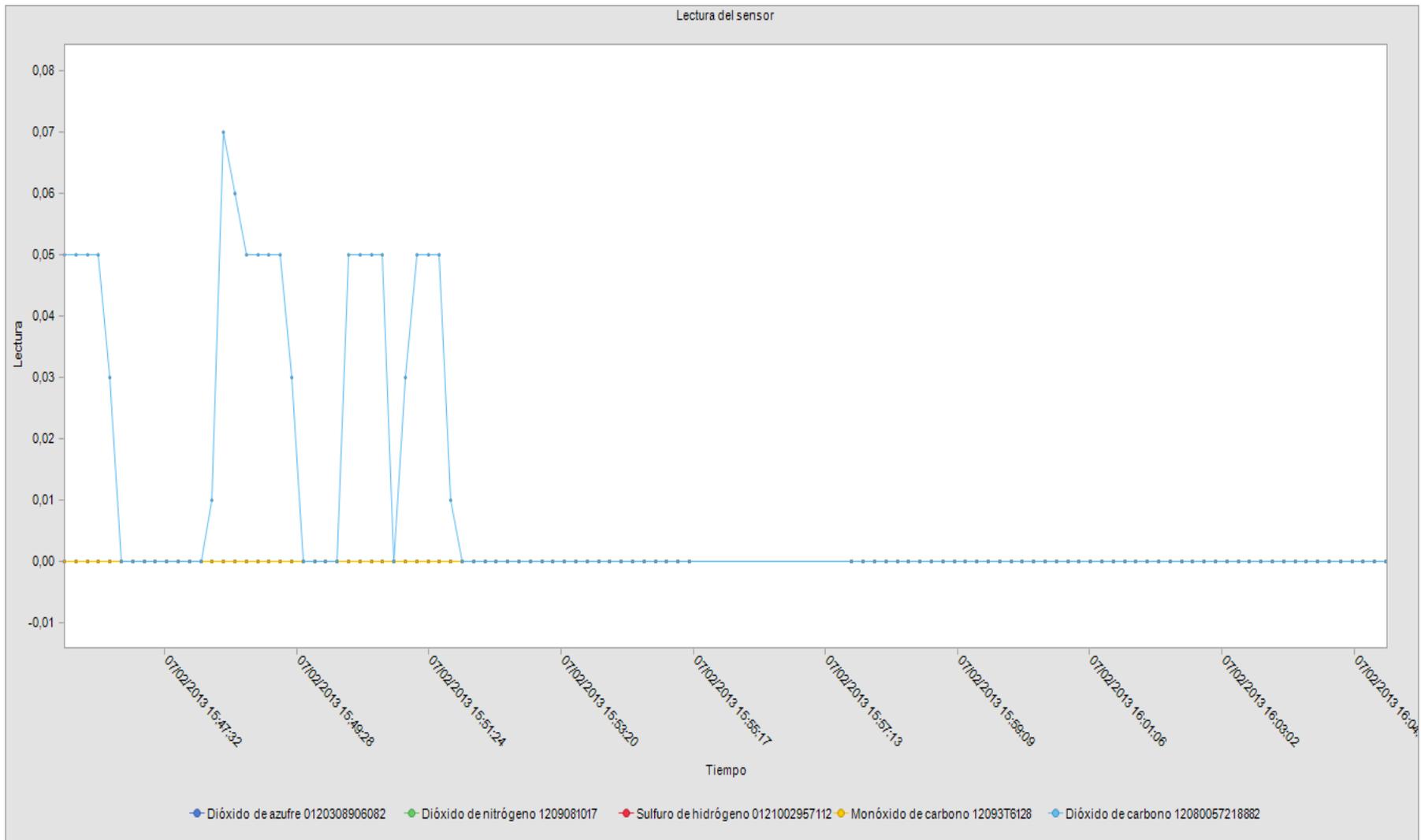


Figura #21: datos generales del registro #2.

Registro #3.

ISC Accessory Software (15/02/2013 21:21:21) - Informe detallado de registro de datos

Sesión: 07/02/2013 16:16:05

Instrumento: 12114D2-001

Base de tiempo TWA: 8

Nombre de usuario: Universidad Técnica de Manabí.

Intervalo de registro: 10 segundos.

Período / Ubicación	Tiempo	Alarma	Dióxido de azufre	Dióxido de nitrógeno	Sulfuro de hidrógeno	Monóxido de carbono	Dióxido de carbono
1 /							
	16:16:05		0	0	0	0	-0,05
	16:16:15		0	0	0	0	-0,05
	16:16:25		0	0	0	0	-0,05
	16:16:35		0	0	0	0	-0,05
	16:16:45		0	0	0	0	-0,05
	16:16:55		0	0	0	2	-0,05
	16:17:05		0,1	0	0	15	-0,05
	16:17:15		0	0	0	7	-0,05
	16:17:25		0	0	0	0	-0,05
	16:17:35		0	0	0	0	-0,05
	16:17:45		0	0	0	0	-0,05
	16:17:55		0	0	0	0	-0,05
	16:18:05		0	0	0	2	-0,05
	16:18:15		0	0	0	11	-0,01
	16:18:25		0	0	0	4	0
	16:18:35		0	0	0	0	0
	16:18:45		0	0	0	0	0
	16:18:55		0	0	0	0	-0,05
	16:19:05		0	0	0	0	-0,05
	16:19:15		0	0	0	1	-0,05
	16:19:25		0	0	0	9	-0,05
	16:19:35		0	0	0	2	-0,05
	16:19:45		0	0	0	0	-0,05
	16:19:55		0	0	0	0	-0,05
	16:20:05		0	0	0	0	-0,05
	16:20:15		0	0	0	0	-0,05
	16:20:25		0	0	0	0	-0,05
	16:20:35		0	0	0	0	-0,05

	16:20:45		0	0	0	0	-0,05
	16:20:55		0	0	0	0	-0,05
	16:21:05		0	0	0	0	-0,05
	16:21:15		0	0	0	0	-0,05
	16:21:25		0	0	0	0	-0,05
	16:21:35		0	0	0	0	-0,05
	16:21:45		0	0	0	0	-0,05
	16:21:55		0	0	0	0	-0,05
	16:22:05		0	0	0	0	-0,05
	16:22:15		0	0	0	0	-0,05
	16:22:25		0	0	0	0	-0,05
	16:22:35		0	0	0	0	-0,05
	16:22:45		0,2	0	0	6	-0,05
	16:22:55		0	0	0	4	-0,05
	16:23:05		0	0	0	1	-0,05
	16:23:15		0	0	0	1	-0,05
	16:23:25		0	0	0	0	-0,05
	16:23:35		0	0	0	0	-0,05
	16:23:45		0	0	0	1	-0,05
	16:23:55		0	0	0	8	-0,05
	16:24:05		0	0	0	5	-0,05
	16:24:15		0	0	0	1	-0,05
	16:24:25		0	0	0	0	-0,05
	16:24:35		0	0	0	3	-0,05
	16:24:45		0	0	0	4	-0,05
	16:24:55		0	0	0	8	-0,05
	16:25:05		0	0	0	25	-0,02
	16:25:15		0	0	0	13	0
	16:25:25		0	0	0	6	0
	16:25:35		0	0	0	1	0
	16:25:45		0	0	0	1	0
	16:25:55		0	0	0	4	0
	16:26:05		0	0	0	4	0
	16:26:15		0	0	0	2	0
	16:26:25		0	0	0	0	0
	16:26:35		0	0	0	0	-0,05
	16:26:45		0	0	0	0	-0,05
	16:26:55		0	0	0	0	-0,05
	16:27:05		0	0	0	2	-0,05
	16:27:15		0	0	0	4	-0,01
	16:27:25		0,3	0	0	14	0

	16:27:35		0,7	0	0	31	0
	16:27:45	LOW	0,7	0	0	43	0
	16:27:55		0,1	0	0	16	0
	16:28:05		0	0	0	6	-0,03
	16:28:15		0	0	0	4	0
	16:28:25		0	0	0	1	-0,01
	16:28:35		0	0	0	0	0
	16:28:45		0	0	0	0	-0,01
	16:28:55		0	0	0	0	-0,05
	16:29:05		0	0	0	0	-0,05
	16:29:15		0	0	0	1	-0,05
	16:29:25		0	0	0	6	-0,05
	16:29:35		0	0	0	2	-0,05
	16:29:45		0	0	0	0	-0,05
	16:29:55		0	0	0	0	-0,05
	16:30:05		0	0	0	0	-0,05
	16:30:15		0	0	0	0	-0,05
	16:30:25		0	0	0	0	-0,05
	16:30:35		0	0	0	0	-0,05
	16:30:45		0	0	0	0	-0,02
	16:30:55		0	0	0	0	0
	16:31:05		0	0	0	0	-0,04
	16:31:15		0	0	0	0	-0,05
	16:31:25		0	0	0	0	-0,05
	16:31:35		0	0	0	0	-0,05
	16:31:45		0	0	0	1	-0,05
	16:31:55		0	0	0	5	-0,05
	16:32:05		0	0	0	4	-0,05
	16:32:15		0	0	0	1	-0,05
	16:32:25		0	0	0	0	-0,05
	16:32:35		0	0	0	0	-0,05
	16:32:45		0	0	0	0	-0,05
	16:32:55		0	0	0	0	-0,05
	16:33:05		0	0	0	0	-0,05
	16:33:15		0	0	0	0	-0,05
	16:33:25		0	0	0	0	-0,05
	16:33:35		0	0	0	0	-0,05
	16:33:45		0	0	0	0	-0,05
	16:33:55		0	0	0	0	-0,05
	16:34:05		0	0	0	0	-0,05
	16:34:15		0	0	0	10	-0,05

	16:34:25		0	0	0	9	-0,05
	16:34:35		0	0	0	0	-0,05
	16:34:45		0	0	0	0	-0,05
	16:34:55		0	0	0	1	-0,05
	16:35:05		0	0	0	4	-0,05
	16:35:15		0	0	0	0	-0,05
	16:35:25		0,1	0	0	6	-0,05
	16:35:35		0,2	0	0	18	-0,05
	16:35:45		0,1	0	0	26	-0,05
	16:35:55		0	0	0	10	-0,05
	16:36:05		0	0	0	5	-0,05
	16:36:15		0	0	0	19	-0,05
	16:36:25		0	0	0	8	-0,05
	16:36:35		0	0	0	7	-0,05
	16:36:45		0	0	0	6	-0,05
	16:36:55		0	0	0	10	-0,05
	16:37:05		0	0	0	6	-0,05
	16:37:15		0	0	0	4	-0,05
	16:37:25		0	0	0	0	-0,05
	16:37:35		0	0	0	0	-0,05
	16:37:45		0	0	0	0	-0,05
	16:37:55		0	0	0	0	-0,05
	16:38:05		0	0	0	0	-0,05
	16:38:15		0	0	0	2	-0,05
	16:38:25		0	0	0	0	-0,05
	16:38:35		0	0	0	0	-0,05
	16:38:45		0	0	0	0	-0,05
	16:38:55		0	0	0	0	-0,05
	16:39:05		0	0	0	0	-0,05
	16:39:15		0	0	0	0	-0,05
	16:39:25		0	0	0	3	-0,05
	16:39:35		0,5	0	0	23	-0,05
	16:39:45	LOW	0,4	0	0	35	-0,05
	16:39:55		0,3	0	0	27	-0,05
	16:40:05		0	0	0	22	-0,05
	16:40:15		0	0	0	22	-0,05
	16:40:25		0	0	0	11	-0,05
	16:40:35		0	0	0	5	-0,05
	16:40:45		0	0	0	1	-0,05
	16:40:55		0	0	0	0	-0,05
	16:41:05		0	0	0	0	-0,05

	16:41:15		0	0	0	0	-0,05
	16:41:25		0	0	0	0	-0,05
	16:41:35		0	0	0	0	-0,05
	16:41:45		0	0	0	4	-0,05
	16:41:55		0	0	0	0	-0,05
	16:42:05		0	0	0	0	-0,05
	16:42:15		0	0	0	0	-0,05
	16:42:25		0	0	0	6	-0,05
	16:42:35		0	0	0	8	-0,05
	16:42:45		0	0	0	2	-0,05
	16:42:55		0	0	0	3	-0,05
	16:43:05		0	0	0	5	-0,05
	16:43:15		0	0	0	4	-0,01
	16:43:25		0	0	0	0	-0,01
	16:43:35		0	0	0	4	-0,02
	16:43:45		0	0	0	1	-0,03
	16:43:55		0	0	0	0	-0,05
	16:44:05		0	0	0	4	-0,05
	16:44:15		0	0	0	1	-0,05
	16:44:25		-0,3	0,3	0	2	-0,02
	16:44:35		0	0	0	15	0
	16:44:45		0	0	0	10	0
	16:44:55		0	0	0	3	0
	16:45:05		0	0	0	2	-0,05
	16:45:15		0	0	0	1	-0,05
	16:45:25		0	0	0	0	-0,05
	16:45:35		0	0	0	0	-0,05
	16:45:45		0	0	0	0	-0,05
	16:45:55		0	0	0	0	-0,05
	16:46:05		0	0	0	0	-0,05
	16:46:15		0	0	0	0	-0,05
	16:46:25		0	0	0	0	-0,05
	16:46:35		0	0	0	0	-0,05
	16:46:45		0	0	0	0	-0,05
	16:46:55		0	0	0	0	-0,05
	16:47:05		0	0	0	9	-0,05
	16:47:15		0	0	0	11	-0,05
	16:47:25		0	0	0	10	-0,05
	16:47:35		0	0	0	5	-0,05
	16:47:45		0	0	0	1	-0,05
	16:47:55		0	0	0	0	-0,05

	16:48:05		0	0	0	0	-0,05
	16:48:15		0	0	0	0	-0,05
	16:48:25		0	0	0	3	-0,05
	16:48:35		0	0	0	4	-0,05
	16:48:45		0	0	0	1	-0,05
	16:48:55		0	0	0	0	-0,05
	16:49:05		0	0	0	0	-0,05
	16:49:15		0	0	0	0	-0,05
	16:49:25		0	0	0	1	-0,05
	16:49:35		0	0	0	0	-0,05
	16:49:45		0	0	0	0	-0,05
	16:49:55		0	0	0	0	-0,05
	16:50:05		0	0	0	0	-0,05
	16:50:15		0	0	0	2	-0,05
	16:50:25		0	0	0	8	-0,05
	16:50:35		0	0	0	1	-0,05
	16:50:45		0	0	0	0	-0,05
	16:50:55		0	0	0	0	-0,04
	16:51:05		0	0	0	0	-0,01
	16:51:15		0	0	0	0	-0,05
	16:51:25		0	0	0	1	-0,05
	16:51:35		0	0	0	12	-0,05
	16:51:45		0	0	0	10	-0,05
	16:51:55		0	0	0	6	-0,05
	16:52:05		0	0	0	4	-0,05
	16:52:15		0	0	0	1	-0,05
	16:52:25		0	0	0	4	-0,05
	16:52:35		0	0	0	0	-0,05
	16:52:45		0	0	0	0	-0,05
	16:52:55		0	0	0	0	-0,05
	16:53:05		0	0	0	0	-0,05
	16:53:15		0	0	0	0	-0,05
	16:53:25		0	0	0	0	-0,05
	16:53:35		0	0	0	0	-0,05
	16:53:45		0	0	0	0	-0,05
	16:53:55		0	0	0	0	-0,05
	16:54:05		0	0	0	0	-0,05
	16:54:15		0	0	0	6	-0,05
	16:54:25		0	0	0	14	-0,05
	16:54:35		0	0	0	16	-0,05
	16:54:45		0	0	0	9	-0,05

	16:54:55		0	0	0	5	-0,05
	16:55:05		0	0	0	8	-0,05
	16:55:15		0	0	0	16	-0,05
	16:55:25		0	0	0	7	-0,05
	16:55:35		0	0	0	1	-0,05
	16:55:45		0	0	0	0	-0,05
	16:55:55		0	0	0	0	-0,05
	16:56:05		0	0	0	1	-0,05
	16:56:15		0	0	0	13	-0,05
	16:56:25		0	0	0	18	-0,05
	16:56:35		0	0	0	10	-0,05
	16:56:45		0	0	0	6	-0,05
	16:56:55		0	0	0	1	-0,05
	16:57:05		0	0	0	0	-0,05
	16:57:15		0	0	0	0	-0,05
	16:57:25		0	0	0	4	-0,05
	16:57:35		0	0	0	6	-0,05
	16:57:45		0	0	0	4	-0,05
	16:57:55		0	0	0	1	-0,05
	16:58:05		0	0	0	10	-0,05
	16:58:15		0	0	0	18	-0,05
	16:58:25		0	0	0	14	-0,05
	16:58:35		0	0	0	9	-0,05
	16:58:45		0	0	0	6	-0,05
	16:58:55		0	0	0	4	-0,05
	16:59:05		0	0	0	16	-0,05
	16:59:15		0	0	0	10	-0,05
	16:59:25		0,1	0	0	19	-0,05
	16:59:35		0	0	0	16	-0,05
	16:59:45		0	0	0	7	-0,05
	16:59:55		0	0	0	5	-0,05
	17:00:05		0	0	0	5	-0,05
	17:00:15		0	0	0	6	-0,05
	17:00:25		0	0	0	6	-0,05
	17:00:35		0	0	0	2	-0,05
	17:00:45		0	0	0	0	-0,05
	17:00:55		0	0	0	2	-0,05
	17:01:05		0	0	0	3	-0,05
	17:01:15		0	0	0	8	-0,05
	17:01:25		0	0	0	17	-0,05
	17:01:35		0	0	0	14	-0,05

	17:01:45		0	0	0	9	-0,05
	17:01:55		0	0	0	5	-0,05
	17:02:05		0	0	0	0	-0,05
	17:02:15		0	0	0	0	-0,05
	17:02:25		0	0	0	0	-0,05
	17:02:35		0	0	0	4	-0,05
	17:02:45		0	0	0	4	-0,05
	17:02:55		0	0	0	0	-0,05
	17:03:05		0	0	0	5	-0,05
	17:03:15		0	0	0	10	-0,05
	17:03:25		0	0	0	6	-0,05
	17:03:35		0	0	0	7	-0,05
	17:03:45		0	0	0	19	-0,05
	17:03:55		0	0	0	21	-0,05
	17:04:05		0	0	0	18	-0,05
	17:04:15		0	0	0	21	-0,05
	17:04:25		0	0	0	12	-0,03
	17:04:35		0	0	0	7	0
	17:04:45		0	0	0	13	-0,05
	17:04:55		0	0	0	14	-0,05
	17:05:05		0,2	0	0	14	-0,05
	17:05:15		0,3	0	0	22	-0,05
	17:05:25		0	0	0	10	-0,05
	17:05:35		0	0	0	5	-0,05
	17:05:45		0	0	0	2	-0,05
	17:05:55		0	0	0	0	-0,05
	17:06:05		0	0	0	0	-0,05
	17:06:15		0	0	0	0	-0,05
	17:06:25		0	0	0	0	-0,05
	17:06:35		0	0	0	2	-0,05
	17:06:45		0	0	0	3	-0,01
	17:06:55		0	0	0	0	0
	17:07:05		0	0	0	2	0
	17:07:15		0,1	0	0	10	0
	17:07:25		0,2	0	0	18	-0,05
	17:07:35		0	0	0	14	-0,05
	17:07:45		0	0	0	12	-0,05
	17:07:55		0	0	0	17	-0,05
	17:08:05		0	0	0	25	-0,05
	17:08:15		0	0	0	14	-0,05
	17:08:25		0	0	0	6	-0,05

	17:08:35		0	0	0	6	-0,04
	17:08:45		0	0	0	1	0
	17:08:55		0	0	0	0	0
	17:09:05		0	0	0	3	0
	17:09:15		0,1	0	0	16	0
	17:09:25		0	0	0	14	-0,05
	17:09:35		0	0	0	23	-0,05
	17:09:45		0	0	0	9	-0,05
	17:09:55		0	0	0	1	-0,05
	17:10:05		0	0	0	0	0
	17:10:15		0	0	0	0	0
	17:10:25		0	0	0	2	0
	17:10:35		0	0	0	4	-0,03
	17:10:45		0	0	0	4	0
	17:10:55		0,9	0	0	26	0
	17:11:05	LOW	0,7	0	0	40	0
	17:11:15		0,3	0	0	22	0
	17:11:25		0,3	0	0	17	0
	17:11:35		0,5	0	0	29	0
	17:11:45		0,3	0	0	23	0
	17:11:55		0,2	0	0	13	-0,04
	17:12:05		0,3	0	0	16	-0,05
	17:12:15		0	0	0	18	-0,03
	17:12:25		0,1	0	0	20	0
	17:12:35		0	0	0	8	-0,02
	17:12:45		0	0	0	5	-0,05
	17:12:55		0	0	0	0	-0,05
	17:13:05		0	0	0	0	0

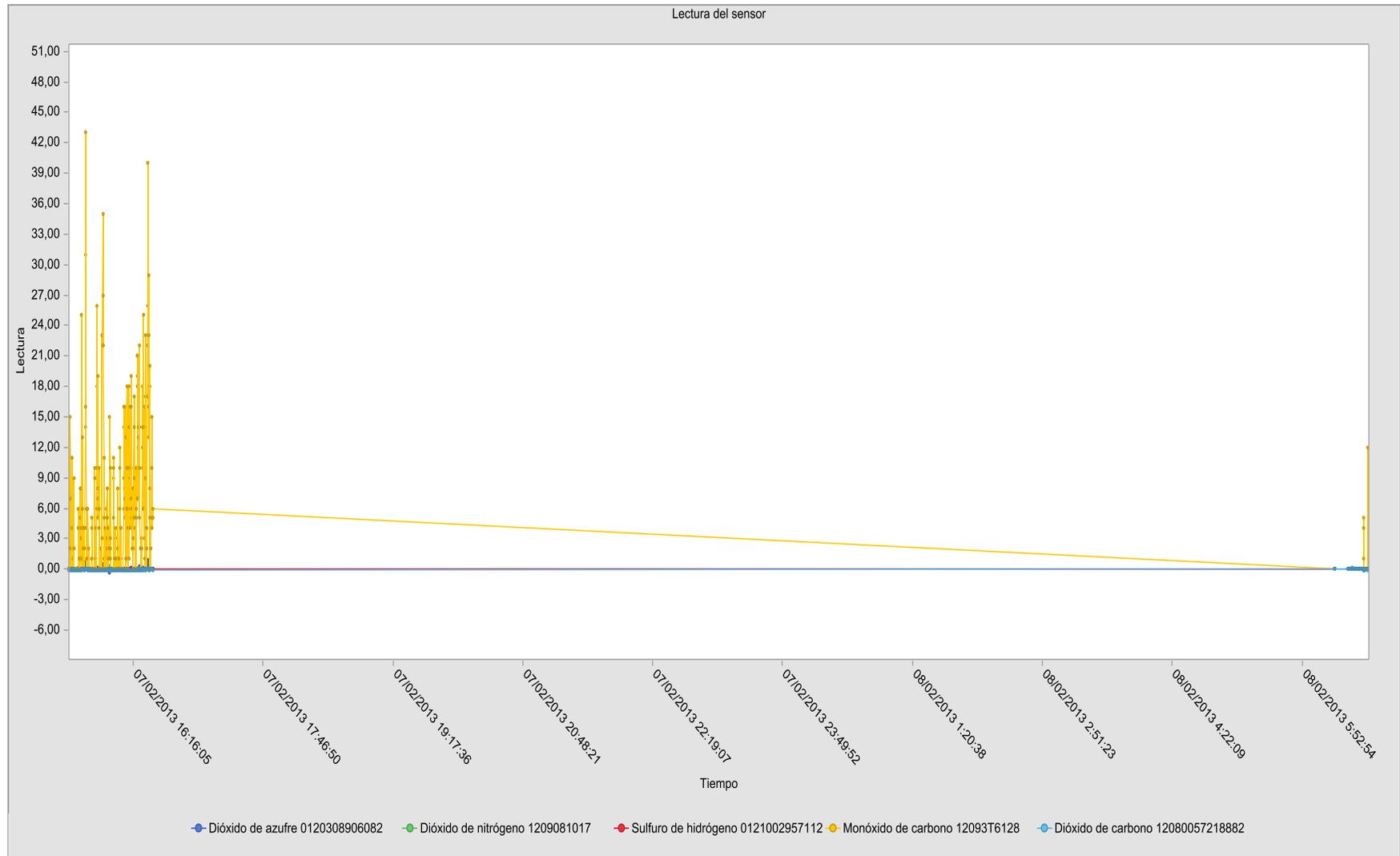


Figura #22: datos generales del registro #3.

Registro #4.

ISC Accessory Software (17/02/2013 9:37:15) - Informe detallado de registro de datos

Sesión: 08/02/2013 7:23:55

Instrumento: 12114D2-001

Base de tiempo TWA: 8

Nombre de usuario: Universidad Técnica de Manabí

Intervalo de registro: 10 segundos

Período / Ubicación	Tiempo	Alarma	Dióxido de azufre	Dióxido de nitrógeno	Sulfuro de hidrógeno	Monóxido de carbono	Dióxido de carbono
1 /							
	7:23:55		0	0	0	9	-0,05
	7:24:05		0	0	0	2	-0,05
	7:24:15		0	0	0	0	-0,05
	7:24:25		0	0	0	0	-0,05
	7:24:35		0	0	0	5	-0,05
	7:24:45		0	0	0	1	-0,05
	7:24:55		0	0	0	0	-0,05
	7:25:05		0	0	0	0	-0,05
	7:25:15		0	0	0	0	-0,05
	7:25:25		0	0	0	0	-0,05
	7:25:35		0	0	0	0	-0,05
	7:25:45		0	0	0	0	-0,05
	7:25:55		0	0	0	3	-0,05
	7:26:05		0	0	0	11	-0,05
	7:26:15		0	0	0	11	-0,05
	7:26:25		0	0	0	3	-0,05
	7:26:35		0	0	0	0	-0,05
	7:26:45		0	0	0	0	-0,05
	7:26:55		0	0	0	0	-0,05
	7:27:05		0	0	0	0	-0,05
	7:27:15		0	0	0	0	-0,05
	7:27:25		0	0	0	0	-0,05
	7:27:35		0	0	0	0	-0,05
	7:27:45		0	0	0	0	-0,05
	7:27:55		0	0	0	0	-0,05
	7:28:05		0	0	0	0	-0,05
	7:28:15		0	0	0	0	-0,05
	7:28:25		0	0	0	0	-0,05

	7:28:35		0	0	0	0	-0,05
	7:28:45		0	0	0	0	-0,05
	7:28:55		0	0	0	0	-0,05
	7:29:05		0	0	0	0	-0,05
	7:29:15		0	0	0	0	-0,05
	7:29:25		0	0	0	0	-0,05
	7:29:35		0	0	0	0	-0,05
	7:29:45		0	0	0	0	-0,05
	7:29:55		0	0	0	0	-0,05
	7:30:05		0	0	0	0	-0,05
	7:30:15		0	0	0	0	-0,05
	7:30:25		0	0	0	0	-0,05
	7:30:35		0	0	0	0	-0,05
	7:30:45		0	0	0	0	-0,05
	7:30:55		0	0	0	0	-0,05
	7:31:05		0	0	0	0	-0,05
	7:31:15		0	0	0	0	-0,05
	7:31:25		0	0	0	0	-0,05
	7:31:35		0	0	0	0	-0,05
	7:31:45		0	0	0	0	-0,05
	7:31:55		0	0	0	0	-0,05
	7:32:05		0	0	0	0	-0,05
	7:32:15		0	0	0	0	-0,05
	7:32:25		0	0	0	0	-0,05
	7:32:35		0	0	0	1	-0,05
	7:32:45		0	0	0	17	-0,05
	7:32:55		0	0	0	16	0
	7:33:05		0	0	0	4	-0,03
	7:33:15		0	0	0	0	-0,05
	7:33:25		0	0	0	1	-0,05
	7:33:35		0	0	0	2	-0,05
	7:33:45		0	0	0	0	-0,05
	7:33:55		0	0	0	0	-0,05
	7:34:05		0	0	0	0	-0,05
	7:34:15		0	0	0	8	-0,03
	7:34:25		0	0	0	16	0
	7:34:35		0	0	0	11	-0,01
	7:34:45		0	0	0	6	-0,05
	7:34:55		0	0	0	6	-0,05
	7:35:05		0	0	0	1	-0,05
	7:35:15		0	0	0	0	-0,05

	7:35:25		0	0	0	0	-0,05
	7:35:35		0	0	0	0	-0,05
	7:35:45		0	0	0	0	-0,05
	7:35:55		0	0	0	0	-0,05
	7:36:05		0	0	0	0	-0,05
	7:36:15		0,2	0	0	13	-0,05
	7:36:25		0	0	0	7	-0,05
	7:36:35		0	0	0	1	-0,05
	7:36:45		0	0	0	0	-0,05
	7:36:55		0	0	0	0	-0,05
	7:37:05		0	0	0	0	-0,05
	7:37:15		0	0	0	0	-0,05
	7:37:25		0	0	0	0	-0,05
	7:37:35		0	0	0	0	-0,05
	7:37:45		0	0	0	0	-0,05
	7:37:55		0	0	0	5	-0,02
	7:38:05		0	0	0	3	0
	7:38:15		0	0	0	0	0
	7:38:25		0	0	0	0	0
	7:38:35		0	0	0	0	-0,05
	7:38:45		0	0	0	1	-0,05
	7:38:55		0	0	0	0	-0,05
	7:39:05		0	0	0	0	-0,05
	7:39:15		0	0	0	0	-0,05
	7:39:25		0	0	0	0	-0,05
	7:39:35		0	0	0	0	-0,05
	7:39:45		0	0	0	0	-0,05
	7:39:55		0	0	0	0	-0,05
	7:40:05		0	0	0	0	-0,05
	7:40:15		0	0	0	5	-0,05
	7:40:25		0	0	0	5	-0,05
	7:40:35		0	0	0	8	-0,05
	7:40:45		0	0	0	2	-0,05
	7:40:55		0	0	0	0	-0,05
	7:41:05		0	0	0	0	-0,05
	7:41:15		0	0	0	0	-0,05
	7:41:25		0	0	0	1	-0,05
	7:41:35		0	0	0	5	-0,05
	7:41:45		0	0	0	5	-0,05
	7:41:55		0	0	0	4	-0,05
	7:42:05		0	0	0	0	-0,05

	7:42:15		0	0	0	0	-0,05
	7:42:25		0	0	0	0	-0,01
	7:42:35		0	0	0	0	-0,02
	7:42:45		0	0	0	0	-0,05
	7:42:55		0	0	0	5	-0,05
	7:43:05		0	0	0	10	-0,05
	7:43:15		0	0	0	13	-0,01
	7:43:25		0	0	0	8	0
	7:43:35		0	0	0	2	0
	7:43:45		0	0	0	0	0
	7:43:55		0	0	0	0	-0,04
	7:44:05		0	0	0	5	-0,05
	7:44:15		0	0	0	14	-0,05
	7:44:25		0	0	0	15	-0,05
	7:44:35		0	0	0	6	-0,05
	7:44:45		0	0	0	2	-0,05
	7:44:55		0	0	0	0	-0,05
	7:45:05		0	0	0	0	-0,05
	7:45:15		0	0	0	2	-0,05
	7:45:25		0	0	0	0	-0,05
	7:45:35		0	0	0	10	-0,05
	7:45:45		0	0	0	10	-0,05
	7:45:55		0	0	0	2	-0,05
	7:46:05		0	0	0	0	-0,05
	7:46:15		0	0	0	0	-0,05
	7:46:25		0	0	0	0	-0,05
	7:46:35		0	0	0	3	-0,05
	7:46:45		0	0	0	7	-0,05
	7:46:55		0	0	0	8	-0,05
	7:47:05		0	0	0	11	-0,05
	7:47:15		0	0	0	4	-0,05
	7:47:25		0	0	0	0	-0,05
	7:47:35		0	0	0	2	-0,05
	7:47:45		0	0	0	0	-0,05
	7:47:55		0	0	0	0	-0,05
	7:48:05		0	0	0	0	-0,05
	7:48:15		0	0	0	0	-0,05
	7:48:25		0	0	0	0	-0,05
	7:48:35		0	0	0	0	-0,05
	7:48:45		0	0	0	0	-0,05
	7:48:55		0	0	0	1	-0,05

	7:49:05		0	0	0	9	-0,05
	7:49:15		0	0	0	5	-0,05
	7:49:25		0	0	0	3	-0,05
	7:49:35		0	0	0	0	-0,05
	7:49:45		0	0	0	0	-0,05
	7:49:55		0	0	0	0	-0,05
	7:50:05		0	0	0	0	-0,05
	7:50:15		0	0	0	0	-0,05
	7:50:25		0	0	0	5	-0,05
	7:50:35		0	0	0	2	-0,05
	7:50:45		0	0	0	8	-0,05
	7:50:55		0	0	0	8	-0,05
	7:51:05		0	0	0	10	-0,05
	7:51:15		0	0	0	6	-0,05
	7:51:25		0	0	0	3	-0,05
	7:51:35		0	0	0	0	-0,05
	7:51:45		0	0	0	2	-0,05
	7:51:55		0	0	0	5	-0,05
	7:52:05		0	0	0	3	-0,05
	7:52:15		0	0	0	0	-0,05
	7:52:25		0	0	0	0	-0,05
	7:52:35		0	0	0	0	-0,05
	7:52:45		0	0	0	0	-0,05
	7:52:55		0	0	0	0	-0,05
	7:53:05		0	0	0	0	-0,05
	7:53:15		0	0	0	0	-0,05
	7:53:25		0	0	0	0	-0,05
	7:53:35		0	0	0	0	-0,05
	7:53:45		0	0	0	0	-0,05
	7:53:55		0	0	0	0	-0,05
	7:54:05		0	0	0	0	-0,05
	7:54:15		0	0	0	0	-0,05
	7:54:25		0	0	0	6	-0,05
	7:54:35		0	0	0	12	-0,05
	7:54:45		0	0	0	6	-0,05
	7:54:55		0	0	0	0	-0,05
	7:55:05		0	0	0	0	-0,05
	7:55:15		0	0	0	0	-0,05
	7:55:25		0	0	0	2	-0,05
	7:55:35		0	0	0	8	-0,05
	7:55:45		0	0	0	10	-0,05

	7:55:55	LOW	0	0	0	38	-0,05
	7:56:05		0	0	0	23	-0,05
	7:56:15		0	0	0	19	-0,05
	7:56:25		0	0	0	17	-0,05
	7:56:35		0	0	0	23	-0,05
	7:56:45		0	0	0	16	-0,05
	7:56:55		0	0	0	13	-0,05
	7:57:05		0	0	0	10	-0,05
	7:57:15		0	0	0	1	-0,05
	7:57:25		0,1	0	0	5	-0,05
	7:57:35		0	0	0	11	-0,05
	7:57:45		0	0	0	13	-0,05
	7:57:55		0	0	0	11	-0,05
	7:58:05		0	0	0	10	-0,05
	7:58:15		0	0	0	7	-0,05
	7:58:25		0	0	0	3	-0,05
	7:58:35		0	0	0	11	-0,05
	7:58:45		0	0	0	19	-0,05
	7:58:55		0,2	0	0	24	-0,05
	7:59:05		0	0	0	19	-0,05
	7:59:15		0	0	0	9	-0,05
	7:59:25		0	0	0	8	-0,05
	7:59:35		0	0	0	6	-0,02
	7:59:45		0	0	0	8	0
	7:59:55		0	0	0	11	0
	8:00:05		0	0	0	12	0
	8:00:15		0	0	0	5	0
	8:00:25		0	0	0	3	0
	8:00:35		0	0	0	7	0
	8:00:45		0	0	0	6	0
	8:00:55		0	0	0	10	0
	8:01:05		0	0	0	7	0
	8:01:15		0	0	0	4	-0,04
	8:01:25		0	0	0	3	-0,04
	8:01:35		0	0	0	1	0
	8:01:45		0	0	0	0	-0,04
	8:01:55		0	0	0	0	-0,05
	8:02:05		0	0	0	0	-0,05
	8:02:15		0	0	0	8	-0,05
	8:02:25		0	0	0	8	-0,05
	8:02:35		0	0	0	13	-0,05

	8:02:45		0	0	0	5	-0,05
	8:02:55	LOW	1,4	0	0	66	-0,04
2 /							
	8:05:45		0	0	0	9	-0,05
	8:05:55		0	0	0	8	-0,05
	8:06:05		0	0	0	8	-0,05
	8:06:15		0	0	0	5	-0,05
	8:06:25		0	0	0	0	-0,05
	8:06:35		0	0	0	0	-0,05
	8:06:45		0	0	0	0	-0,05
	8:06:55		0	0	0	5	-0,05
	8:07:05		0	0	0	4	-0,05
	8:07:15		0	0	0	12	-0,05
	8:07:25		0	0	0	5	-0,05
	8:07:35		0	0	0	0	-0,05
	8:07:45		0	0	0	0	-0,05
	8:07:55		0	0	0	0	-0,05
	8:08:05		0	0	0	0	-0,05
	8:08:15		0	0	0	0	-0,05
	8:08:25		0	0	0	0	-0,05
	8:08:35		0	0	0	0	-0,05
	8:08:45		0	0	0	0	-0,05
	8:08:55		0	0	0	0	-0,05
	8:09:05		0	0	0	0	-0,05
	8:09:15		0	0	0	3	-0,05
	8:09:25		0	0	0	3	-0,05
	8:09:35		0	0	0	0	-0,05
	8:09:45		0	0	0	0	-0,05
	8:09:55		0	0	0	0	-0,05
	8:10:05		0	0	0	1	-0,05
	8:10:15		0	0	0	8	-0,05
	8:10:25		0	0	0	16	-0,05
	8:10:35		0	0	0	8	-0,05
	8:10:45		0	0	0	0	-0,05
	8:10:55		0	0	0	0	-0,05
	8:11:05		0,1	0	0	14	-0,05
	8:11:15		0	0	0	19	-0,05
	8:11:25		0	0	0	7	-0,05
	8:11:35		0	0	0	1	-0,05
	8:11:45		0	0	0	0	-0,05
	8:11:55		0	0	0	0	-0,05

	8:12:05		0	0	0	0	-0,05
	8:12:15		0	0	0	9	-0,05
	8:12:25		0	0	0	12	-0,05
	8:12:35		0	0	0	17	-0,05
	8:12:45		0	0	0	16	-0,05
	8:12:55		0	0	0	9	-0,05
	8:13:05		0	0	0	1	-0,05
	8:13:15		0	0	0	7	-0,05
	8:13:25		0	0	0	9	-0,05
	8:13:35		0	0	0	18	-0,05
	8:13:45		0	0	0	16	-0,05
	8:13:55		0	0	0	7	-0,05
	8:14:05		0	0	0	16	-0,05
	8:14:15		0	0	0	11	-0,05
	8:14:25		0	0	0	5	-0,05
	8:14:35		0,4	0	0	12	-0,05
	8:14:45		0,3	0	0	20	-0,05
	8:14:55		0	0	0	7	-0,05
	8:15:05		0	0	0	0	-0,05
	8:15:15		0	0	0	0	-0,05
	8:15:25		0	0	0	0	-0,05
	8:15:35		0	0	0	0	-0,05
	8:15:45		0	0	0	0	-0,05
	8:15:55		0	0	0	0	-0,05
	8:16:05		0	0	0	3	-0,05
	8:16:15		0	0	0	5	-0,05
	8:16:25		0	0	0	1	-0,05
	8:16:35		0	0	0	5	-0,05
	8:16:45		0,1	0	0	15	-0,05
	8:16:55		0,1	0	0	26	-0,05
	8:17:05		0	0	0	13	-0,05
	8:17:15		0	0	0	5	-0,05
	8:17:25		0	0	0	9	-0,05
	8:17:35		0	0	0	12	-0,05
	8:17:45		0	0	0	4	-0,05
	8:17:55		0	0	0	0	-0,05
	8:18:05		0	0	0	0	-0,05
	8:18:15		0	0	0	0	-0,05
	8:18:25		0	0	0	0	-0,05
	8:18:35		0	0	0	0	-0,05
	8:18:45		0	0	0	0	-0,05

	8:18:55		0	0	0	7	-0,05
	8:19:05		0	0	0	4	-0,05
	8:19:15		0	0	0	0	-0,05
	8:19:25		0	0	0	2	-0,05
	8:19:35		0	0	0	7	-0,05
	8:19:45		0,1	0	0	19	-0,02
	8:19:55	LOW	0,2	0	0	37	0
	8:20:05		0	0	0	24	0
	8:20:15		0	0	0	18	0
	8:20:25		0	0	0	7	0
	8:20:35		0	0	0	0	0
	8:20:45		0	0	0	0	-0,04
	8:20:55		0	0	0	0	-0,05
	8:21:05		0	0	0	0	-0,05
	8:21:15		0	0	0	0	-0,05
	8:21:25		0	0	0	0	-0,05
	8:21:35		0	0	0	0	-0,05
	8:21:45		0	0	0	0	-0,05
	8:21:55		0	0	0	0	-0,05
	8:22:05		0	0	0	0	-0,01
	8:22:15		0	0	0	0	-0,03
	8:22:25		0	0	0	0	-0,05
	8:22:35		0	0	0	0	-0,05
	8:22:45		0	0	0	0	-0,05
	8:22:55		0	0	0	0	-0,05
	8:23:05		0	0	0	0	-0,05
	8:23:15		0	0	0	16	-0,05
	8:23:25		0	0	0	13	-0,05
	8:23:35		0	0	0	0	-0,05
	8:23:45		0	0	0	0	-0,05
	8:23:55		0	0	0	0	-0,05
	8:24:05		0	0	0	0	-0,05
	8:24:15		0	0	0	0	-0,05
	8:24:25		0	0	0	0	-0,05
	8:24:35		0	0	0	0	-0,05
	8:24:45	LOW	0,3	0	0	38	-0,01
	8:24:55		0	0	0	31	-0,01
	8:25:05		0	0	0	33	-0,05
	8:25:15		0	0	0	14	-0,05
	8:25:25		0	0	0	9	-0,05
	8:25:35		0	0	0	8	-0,03

	8:25:45		0,1	0	0	28	0
	8:25:55		0	0	0	20	0
	8:26:05		0	0	0	13	0
	8:26:15		0	0	0	9	0
	8:26:25		0	0	0	10	0
	8:26:35		0	0	0	12	0
	8:26:45		0	0	0	24	0
	8:26:55		0	0	0	20	0
	8:27:05		0,1	0	0	28	0
	8:27:15	LOW	0,2	0	0	46	0
	8:27:25	LOW	0,3	0	0	48	0
	8:27:35		0,2	0	0	33	0
	8:27:45		0	0	0	10	0

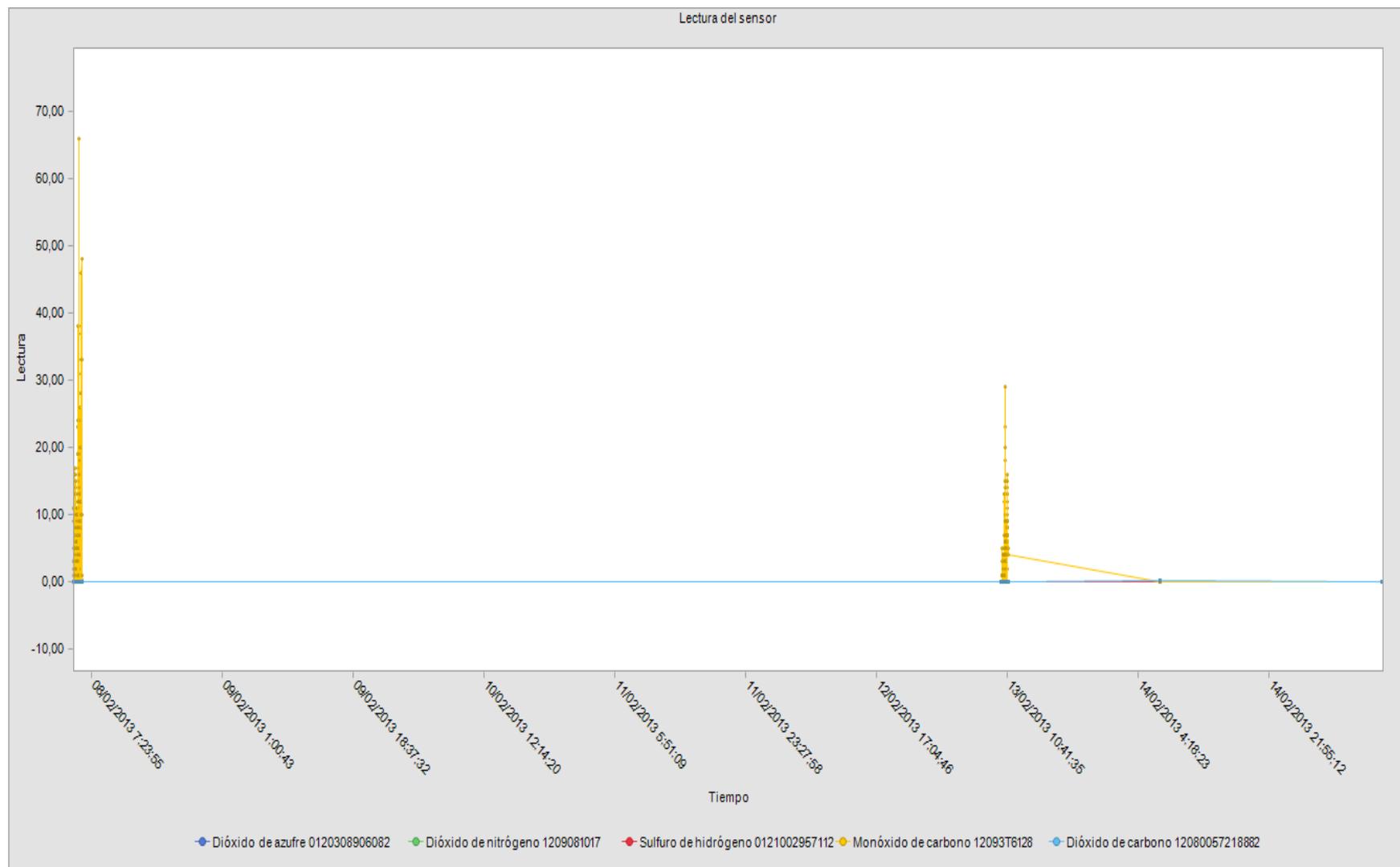


Figura #23: datos generales del registro #4.

Registro # 5

ISC Accessory Software (26/03/2013 21:07:21) - Informe detallado de registro de datos

Sesión: 26/03/2013 13:25:09

Instrumento: 12114D2-001

Base de tiempo TWA: 8

Nombre de usuario: Universidad Técnica de Manabí

Intervalo de registro: 10 segundos

SN del sensor	Tipo de sensor	Estado	Alarma baja	Alarma alta	Alarma TWA	Alarma STEL
0120308906082	Sensor de dióxido de azufre	OK	2,00	4,00	2,00	5,00
1209081017	Sensor de dióxido de nitrógeno	OK	3,00	6,00	1,00	5,00
0121002957112	Sensor de sulfuro de hidrógeno	OK	10,00	20,00	10,00	15,00
12093T6128	Sensor de monóxido de carbono	OK	35,00	70,00	35,00	200,00
12080057218882	Sensor de dióxido de carbono	OK	0,50	1,00	0,50	3,00

Período / Ubicación	Tiempo	Alarma	Dióxido de azufre	Dióxido de nitrógeno	Sulfuro de hidrógeno	Monóxido de carbono	Dióxido de carbono
1 /							
	13:25:09		0	0	0	0	0,05
	13:25:19		0	0	0	0	0,05
	13:25:29		0	0	0	0	0,05
	13:25:39		0	0	0	0	0
	13:25:49		0	0	0	0	0
	13:25:59		0	0	0	0	0
	13:26:59		0	0	0	0	0
	13:27:09		0	0	0	9	0
	13:27:19		0	0	0	8	0
	13:27:29		0	0	0	3	0
	13:27:39		0	0	0	0	0
	13:27:49		0	0	0	0	0
	13:28:49		0	0	0	0	0
	13:28:59		0	0	0	0	0
	13:29:09		0	0	0	0	0

	13:29:19		0	0	0	4	0
	13:29:29		0	0	0	4	0
	13:29:39		0	0	0	4	0
	13:29:49		0	0	0	1	0
	13:29:59		0	0	0	0	0
	13:30:59		0	0	0	0	0
	13:31:09		0	0	0	0	0,03
	13:31:19		0	0	0	0	0,05
	13:31:29		0	0	0	0	0,05
	13:31:39		0	0	0	0	0,05
	13:31:49		0	0	0	0	0,01
	13:31:59		0	0	0	0	0
	13:32:09		0	0	0	0	0
	13:32:19		0	0	0	0	0
	13:34:19		0	0	0	0	0
	13:34:29		0	0	0	0	0
	13:34:39		0	0	0	0	0
	13:34:49		0	0	0	0	0
	13:34:59		0	0	0	0	0,05
	13:35:09		0	0	0	0	0,04
	13:35:19		0	0	0	0	0
	13:35:29		0	0	0	0	0
	13:35:39		0	0	0	0	0
	13:35:49		0	0	0	0	0
	13:35:59		0	0	0	0	0
	13:36:09		0	0	0	4	0
	13:36:19		0	0	0	5	0
	13:36:29		0	0	0	6	0
	13:36:39		0	0	0	5	0
	13:36:49		0	0	0	5	0
	13:36:59		0	0	0	4	0
	13:37:09		0	0	0	3	0
	13:37:19		0	0	0	1	0
	13:37:29		0	0	0	7	0
	13:37:39		0	0	0	12	0
	13:37:49		0	0	0	16	0
	13:37:59		0	0	0	13	0
	13:38:09		0	0	0	7	0
	13:38:19		0	0	0	0	0
	13:38:29		0	0	0	0	0
	13:38:39		0	0	0	5	0

	13:38:49		0	0	0	15	0
	13:38:59		0	0	0	11	0
	13:39:09		0	0	0	8	0
	13:39:19		0	0	0	4	0
	13:39:29		0	0	0	0	0
	13:39:39		0	0	0	0	0
	13:39:49		0	0	0	0	0
	13:39:59		0	0	0	4	0
	13:40:09		0	0	0	6	0
	13:40:19		0	0	0	6	0
	13:40:29		0	0	0	6	0
	13:40:39		0	0	0	1	0
	13:40:49		0	0	0	0	0
	13:40:59		0	0	0	0	0
	13:41:09		0	0	0	3	0
	13:41:19		0	0	0	4	0
	13:41:29		0	0	0	1	0
	13:41:39		0	0	0	0	0
	13:41:49		0	0	0	1	0
	13:41:59		0	0	0	4	0
	13:42:09		0	0	0	6	0
	13:42:19		0	0	0	6	0
	13:42:29		0	0	0	16	0
	13:42:39		0	0	0	19	0
	13:42:49		0	0	0	6	0
	13:42:59		0	0	0	8	0
	13:43:09		0	0	0	6	0
	13:43:19		0	0	0	6	0
	13:43:29		0	0	0	6	0
	13:43:39		0	0	0	6	0
	13:43:49		0	0	0	5	0
	13:43:59		0	0	0	6	0
	13:44:09		0	0	0	6	0
	13:44:19		0	0	0	6	0
	13:44:29		0	0	0	2	0
	13:44:39		0	0	0	0	0
	13:44:49		0	0	0	0	0
	13:44:59		0	0	0	3	0
	13:45:09		0	0	0	15	0
	13:45:19		0	0	0	9	0
	13:45:29		0	0	0	1	0,05

	13:45:39		0	0	0	0	0,05
	13:45:49		0	0	0	0	0,05
	13:45:59		0	0	0	0	0
	13:46:09		0	0	0	5	0
	13:46:19		0	0	0	12	0
	13:46:29		0	0	0	8	0
	13:46:39		0	0	0	4	0
	13:46:49		0	0	0	0	0
	13:46:59		0	0	0	0	0
	13:47:09		0	0	0	4	0
	13:47:19		0	0	0	5	0
	13:47:29		0	0	0	1	0
	13:47:39		0	0	0	0	0
	13:47:49		0	0	0	0	0
	13:47:59		0	0	0	0	0
	13:48:09		0	0	0	0	0
	13:48:19		0	0	0	2	0
	13:48:29		0	0	0	4	0
	13:48:39		0	0	0	2	0
	13:48:49		0	0	0	0	0
	13:48:59		0	0	0	0	0
	13:49:09		0	0	0	1	0
	13:49:19		0	0	0	7	0
	13:49:29		0	0	0	9	0
	13:49:39		0	0	0	7	0
	13:49:49		0	0	0	5	0
	13:49:59		0	0	0	1	0
	13:50:09		0	0	0	0	0
	13:50:19		0	0	0	0	0
	13:50:29		0	0	0	1	0
	13:50:39		0	0	0	4	0
	13:50:49		0	0	0	1	0
	13:50:59		0	0	0	0	0
	13:51:09		0	0	0	0	0
	13:51:19		0	0	0	0	0
	13:51:29		0	0	0	0	0
	13:51:39		0	0	0	3	0
	13:51:49		0	0	0	4	0
	13:51:59		0	0	0	0	0
	13:52:09		0	0	0	0	0
	13:53:09		0	0	0	0	0

	13:53:19		0	0	0	0	0
	13:53:29		0	0	0	1	0
	13:53:39		0	0	0	5	0
	13:53:49		0	0	0	3	0
	13:53:59		0	0	0	0	0
	13:54:09		0	0	0	0	0
	13:54:19		0	0	0	2	0
	13:54:29		0	0	0	0	0
	13:54:39		0	0	0	3	0
	13:54:49		0	0	0	0	0
	13:55:49		0	0	0	0	0
	13:55:59		0	0	0	2	0
	13:56:09		0	0	0	0	0
	13:56:19		0	0	0	0	0
	13:57:19		0	0	0	0	0
	13:57:29		0	0	0	0	0
	13:57:39		0	0	0	3	0
	13:57:49		0	0	0	7	0
	13:57:59		0	0	0	6	0
	13:58:09		0	0	0	7	0
	13:58:19		0	0	0	6	0
	13:58:29		0	0	0	3	0
	13:58:39		0	0	0	6	0
	13:58:49		0	0	0	14	0
	13:58:59		0	0	0	18	0
	13:59:09		0	0	0	11	0
	13:59:19		0	0	0	6	0
	13:59:29		0	0	0	1	0
	13:59:39		0	0	0	0	0
	13:59:49		0	0	0	0	0
	13:59:59		0	0	0	1	0
	14:00:09		0	0	0	1	0
	14:00:19		0	0	0	0	0
	14:00:29		0	0	0	0	0
	14:03:29		0	0	0	0	0
	14:03:39		0	0	0	0	0
	14:03:49		0	0	0	0	0
	14:03:59		0	0	0	4	0
	14:04:09		0	0	0	9	0
	14:04:19		0	0	0	7	0

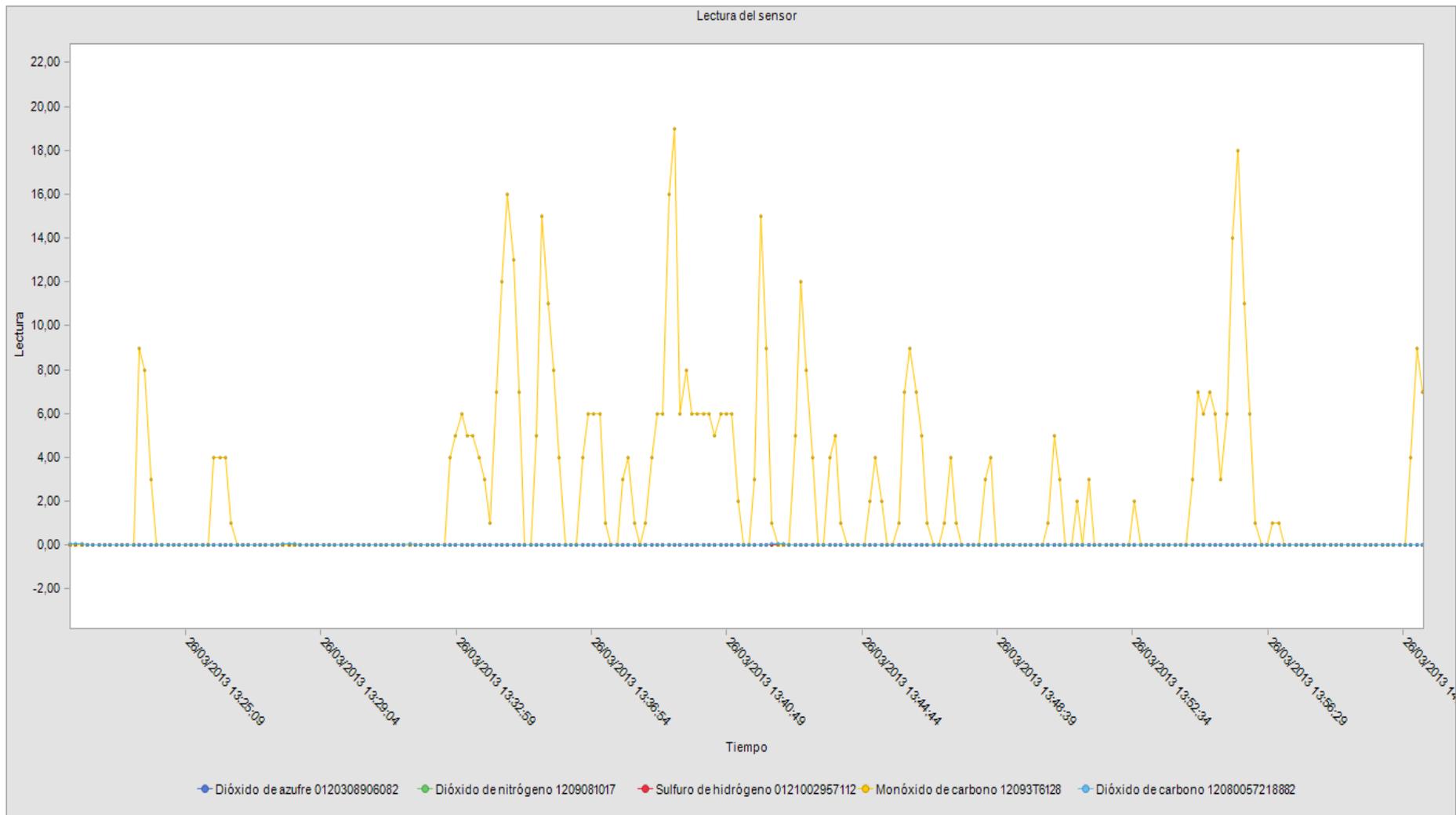


Figura #24: datos generales del registro #5.

Lista de asistencia a la capacitación sobre el equipo analizador de gases.

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS FISICAS Y QUIMICAS

HOJA DE REPORTE DE ASISTENCIA Y AVANCE DE CLASE

CARRERA INGENIERIA MECANICA NIVEL _____ ASIGNATURA _____

Docente: <u>ING. EDISON GUERRERO</u>			Fecha: <u>PERIODO 5 Febrero 2013</u>	
Resultado de aprendizaje: (lo que el estudiante es capaz de hacer al final de la unidad y la clase)		Contenido: <u>USO DEL MONITOR DE CLASES HUB, REVISIONES EN CAMPO Y MANEJO DEL SOFTWARE.</u>		Bibliografía
Aula:	Hora inicio: <u>15h00</u>	Hora fin: <u>18h00</u>	Metodología:	
			<input type="checkbox"/> Trabajo en grupo	<input checked="" type="checkbox"/> Exposición Magistral
			<input type="checkbox"/> Trabajo en clase	<input type="checkbox"/> Lluvia de ideas
			<input type="checkbox"/> Exposición estudiantes	<input type="checkbox"/> Otros:
Observaciones:				
Los estudiantes que firmamos a continuación certificamos el cumplimiento de lo realizado en este periodo de clase. Este documento debe ser firmado dentro del aula de clase o laboratorio.				
No	Nombres y Apellidos	Cedula de Identidad	Firma	
1	<u>ING. WALTER OSCAR GUERRERO</u>			
2	<u>BONISIO CAVALLAS JOHANN SINGH</u>			
3	<u>Manuel Angel Castro Olaver</u>			
4	<u>Jaima Nolasco Jarama</u>			
5	<u>LUC PASCAL CANTOS ISORNO</u>			
6	<u>Belenia Sanchez Castellano Diaz</u>			
7	<u>Moricia Solorzano Jefferson Lopez</u>			
8	<u>Josafide Asta Richard Andino</u>			
9	<u>Zambiso Espinoza Miguel Angel</u>			
10	<u>Walter Leon Walter 207351</u>			
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
Director de Carrera			Firma del Docente	

Nota: En caso de haber más estudiantes por favor llenar al reverso.

