

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**DEFINICIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL
ESTABLECIMIENTO Y DIRECCIÓN DE UN LABORATORIO DE
HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA INDUSTRIA PETROLERA
ECUATORIANA**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER
EN GERENCIA EMPRESARIAL**

SEBASTIÁN ADALBERTO GALEAS HURTADO

sebasgaleas@gmail.com

Director: ING. JAIME ALFONSO CALDERÓN SEGOVIA

jaime.calderon@epn.edu.ec

DECLARACIÓN

Yo, Sebastián Adalberto Galeas Hurtado, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Sebastián Adalberto Galeas Hurtado

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Sebastián Adalberto Galeas Hurtado, bajo mi supervisión.

Jaime Calderón Segovia

DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar deseo darle las gracias y todo el crédito de este y todos los proyectos de mi vida a mi Dios: Creador, Señor y Amigo, a quién le debo todo lo que soy pues gracias a Él mi vida tiene sentido.

Agradezco a la Escuela Politécnica Nacional y a todos mis profesores que hicieron posible el aprendizaje y culminación de esta etapa de mi vida.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi amada esposa, quien con su gran apoyo, paciencia e inspiración, me dio fuerzas para completar cada corrección que debía hacer.

A mis padres y hermana que también fueron motivación importante en este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	1
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	1
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
1.2 SALUD OCUPACIONAL	2
1.3 HIGIENE INDUSTRIAL	4
1.3.1 AGENTES FÍSICOS	6
1.3.2 AGENTES QUÍMICOS	8
1.3.3 AGENTES BIOLÓGICOS	9
1.4 LABORATORIO DE HIGIENE INDUSTRIAL	10
1.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE PROYECTOS	11
1.6 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	13
2 MARCO TEÓRICO	15
2.1 ESTUDIO DE FACTORES EXTERNOS E INTERNOS	15
2.1.1 ANÁLISIS EXTERNO	15
2.1.1.1 LEGISLACIÓN ECUATORIANA	15
2.1.1.2 ENTORNO POLÍTICO, ECONÓMICO Y SOCIAL DEL SECTOR PETROLERO ECUATORIANO	17
2.1.1.3 ENTORNO TECNOLÓGICO	18
2.1.1.4 ENTORNO AMBIENTAL	19
2.1.2 FACTORES INTERNOS	19
2.1.2.1 POLÍTICAS REGULATORIAS DE LEY	19
2.1.2.2 ESTRATEGIAS PROPIAS	21
2.1.2.3 RECURSOS	22
2.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO	23
2.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24

2.2.2	OBJETIVOS	24
2.2.3	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	24
2.2.4	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.2.5	CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN	25
2.2.6	OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	26
2.2.7	TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	27
2.2.8	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	27
2.3	ESTUDIO DE MERCADO	28
2.3.1	PRODUCTO	28
2.3.2	PRECIO	30
2.3.3	PLAZA	31
2.3.4	PROMOCIÓN	31
2.4	INGRESOS Y EGRESOS DE UN PROYECTO	32
2.4.1	EGRESOS O COSTOS	33
2.4.2	INGRESOS	34
2.5	INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	34
2.5.1	INVERSIONES	34
2.5.1.1	MÉTODO DEL CAPITAL DE TRABAJO BRUTO	35
2.5.1.2	MÉTODO DEL CAPITAL DE TRABAJO NETO	35
2.5.1.3	MÉTODO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN	35
2.5.1.4	MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO	36
2.5.2	FINANCIAMIENTO	36
2.5.2.1	COSTO DE CAPITAL PROPIO	37
2.5.2.2	COSTO PONDERADO DEL CAPITAL	37
2.6	FUNDAMENTOS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA	37
3	METODOLOGÍA	43
3.1	INVESTIGACIÓN DE MERCADO	43
3.1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	43
3.1.2	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.1.4	DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO	44
3.1.5	FUENTE DE DATOS Y SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	45
3.1.6	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	46
3.1.7	INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	50

3.2	ESTUDIO DE MERCADO	51
3.2.1	PRODUCTO (SERVICIO).....	51
3.2.2	PRECIO	52
3.2.3	PLAZA	54
3.2.4	PROMOCIÓN	54
4	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	55
4.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA	55
4.1.1	LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO	55
4.1.2	DISTRIBUCIÓN DEL LABORATORIO (LAYOUT).....	56
4.1.3	PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN	57
4.1.4	PROCEDIMIENTOS DE LOS SERVICIOS	59
4.1.5	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	59
4.1.6	PERSONAL.....	61
4.2	FACTIBILIDAD FINANCIERA	61
4.2.1	INGRESOS.....	62
4.2.2	EGRESOS OPERATIVOS.....	63
4.2.2.1	COSTOS POR DESARROLLO DE SERVICIOS	63
4.2.2.2	GASTOS ADMINISTRATIVOS	65
4.2.2.3	GASTOS DE VENTAS	66
4.2.2.4	COSTOS Y GASTOS TOTALES	67
4.2.3	INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	67
4.2.4	DEPRECIACIÓN	69
4.2.5	FLUJO DE FONDOS	70
4.2.6	VALOR ACTUAL NETO.....	72
4.2.7	TASA INTERNA DE RETORNO	72
4.3	PROPUESTA DE ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO	73
4.3.1	CONSTITUCIÓN DE LA COMPAÑÍA	73
4.3.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	74
4.3.3	GESTIÓN DE PROCESOS.....	79
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
5.1	CONCLUSIONES	82
5.2	RECOMENDACIONES.....	84
	REFERENCIAS	85
	ANEXOS	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Características de los servicios	29
Figura 2– Layout del laboratorio	56
Figura 3– Organigrama del laboratorio	79
Figura 4– Diagrama de flujo del proceso de Ejecución de los servicios.....	80
Figura 5 – Diagrama de flujo del proceso de Preparación de ofertas.....	80
Figura 6– Diagrama de flujo del proceso de Toma de muestras en campo.....	81
Figura 7 – Diagrama de flujo del proceso de Análisis en laboratorio	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Niveles de ruido soportables por el ser humano	6
Tabla 2- Medición de agentes físicos y químicos.....	22
Tabla 3- Servicios de laboratorio de higiene industrial requeridos por su empresa.....	46
Tabla 4- Número de servicios aproximados requeridos en el 2013	47
Tabla 5 - Costo aproximado pagado por los servicios.....	47
Tabla 6- Asignación presupuestaria anual 2012 para estos servicios.....	47
Tabla 7 - Medio de publicidad por los que conoció de los servicios contratados	47
Tabla 8 – Portafolio de servicios ofrecidos por empresas de higiene industrial	48
Tabla 9- Precio ofertado por servicio	49
Tabla 10- Estimación de la demanda total del mercado de servicios de higiene industrial	50
Tabla 11- Estimación de la demanda total del mercado de servicios de higiene industrial	51
Tabla 12- Determinación del precio en función de los costos.....	53
Tabla 13 - Matriz de ponderación para selección de la microlocalización	55
Tabla 14- Costos de procedimientos para certificaciones	57
Tabla 15- Costos de equipos y herramientas al 2013	60
Tabla 16- Asignación presupuestaria de sueldos al 2013	61
Tabla 17- Ingresos anuales proyectados por venta de servicios	62
Tabla 18- Costos fijos por desarrollo de servicios	63
Tabla 19- Costos variables (por unidad) por desarrollo de servicios	64
Tabla 20- Gastos Administrativos	65
Tabla 21- Gastos de Ventas	66
Tabla 22- Egresos operativos totales anuales	67
Tabla 23- Estimación de la inversión inicial y capital de trabajo.....	68
Tabla 24- Cálculo de pago de deuda para financiar el proyecto	68
Tabla 25- Amortización y depreciación de los activos del proyecto.....	69
Tabla 26- Flujo de fondos períodos 1, 2 y 3	70
Tabla 27- Flujo de fondos períodos 4, 5, 6 y 7	71
Tabla 28- Flujo de fondos períodos 8, 9 y 10	71

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Equipos de laboratorio para determinación de riesgos físicos y químicos.....	88
Anexo B- Artículos del Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 del Trabajo 2005 relacionados con la Higiene Industrial	94
Anexo C- Artículos analizados del Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial (Resolución No. 172 del I.E.S.S.)	98
Anexo D- Licencias, Certificaciones y Acreditaciones para Laboratorios	102
Anexo E- Datos primarios obtenidos de entrevistas a expertos de empresas operadoras petroleras	107
Anexo F - Datos secundarios obtenidos de las páginas web de empresas ecuatorianas prestadoras de servicio de higiene industrial	112

RESUMEN

Esta tesis de Maestría intenta definir una metodología para evaluar la factibilidad de establecer y dirigir un laboratorio de higiene industrial para el sector petrolero ecuatoriano.

Para ello, se consideró el entorno legal ecuatoriano vigente y las condiciones actuales del sector. Se realiza una investigación de mercado definiendo el tipo de investigación y herramientas apropiadas. Con la información aquí recopilada, se lleva a cabo un estudio del mercado de los laboratorios de higiene industrial, enfocado al sector petrolero. Aquí se aborda el diseño y selección del servicio, el precio y su método de selección, la plaza y la promoción (conocido comúnmente como las cuatro P's). Posteriormente se definen los recursos necesarios: humano, equipos y requerimientos de acreditaciones locales e internacionales. Para la evaluación financiera, se utilizan los índices financieros del valor actual neto y el de la tasa interna de retorno, los cuales son calculados después de la elaboración del flujo de fondos del proyecto.

Con una inversión de aproximadamente \$10.000 y un financiamiento externo de \$45.000, el proyecto resultó ser viable con un VAN de \$21.450 y una TIR del 43%, lo que significa que es rentable y de un riesgo moderado.

Palabras clave: Laboratorio de higiene industrial, Investigación de mercados, estudio de mercado, industria petrolera.

ABSTRACT

This Master's thesis attempts to define a methodology to assess the feasibility of establishing and directing a laboratory industrial hygiene for Ecuador's oil sector.

This was considered the current Ecuadorian legal environment and current industry conditions. Market research is done by defining the type of research and appropriate tools. With this information gathered is carried out a study of the market for industrial hygiene laboratories focused on the oil sector. Here it is developed the design and selection of the services, price and selection method, place and promotion is addressed; is what is commonly known as the four P's.

Later on, there are defined human and equipment requirements as well as local and international accreditations. For financial evaluation, there are used net present value and internal rate of return, which are calculated after processing the flow of project funds.

With an investment of \$10.000 and an external financing of about \$45.000, this project turned to be feasible with a NPV of \$21.450 and a RIR of 43%, which means it is profitable and of a moderate risk.

Keywords: Industrial Hygiene Laboratory, market research, Oil & Gas industry.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Definir una metodología para que cualquier persona o grupo inversionista, pueda usar la información que se pretende recopilar, para que pueda tomar una decisión de establecer un laboratorio de higiene industrial para las empresas petroleras en el Ecuador. Es decir; se plantea determinar los métodos para conocer si es financieramente rentable y viable técnicamente, la creación de este laboratorio de higiene industrial con las siguientes características básicas:

- Certificado y avalado por asociaciones reconocidas a nivel mundial y nacional.
- Manejado por personal calificado y capacitado.
- Disposición equipos para medición y análisis de agentes químicos y físicos.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar un método de análisis de factibilidad técnica para la implantación de un laboratorio de higiene industrial, considerando las actuales leyes ecuatorianas, políticas y entorno económico del país y las principales empresas petroleras.

Determinar un método de análisis de rentabilidad para la implantación de un laboratorio de higiene industrial, indicando un monto aproximado de inversión requerido.

1.2 SALUD OCUPACIONAL

La Salud Ocupacional se ha considerado a nivel mundial como parte fundamental en el desarrollo de una nación, siendo ésta una estrategia para combatir la pobreza, sus actividades están enfocadas a la promoción y protección de la salud de la población trabajadora y a prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales; las cuales son provocadas por las condiciones de trabajo y riesgos propios de las ocupaciones.

Datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) del 2002 dicen que cada año en el mundo, 270 millones de personas empleadas sufren accidentes de trabajo, y 160 millones contraen enfermedades de índole profesional. En América Latina y el Ecuador, no se conoce con exactitud la magnitud de la población trabajadora que se encuentra expuesta a riesgos ocupacionales, y no se dispone de estadísticas sobre las enfermedades y accidentes de trabajo.

La OIT ha estimado también, que en países en vías de desarrollo como el nuestro, el costo anual de los accidentes y enfermedades ocupacionales estarían alrededor del 2 y 11% del Producto Interno Bruto. En Ecuador equivaldría a aproximadamente a un monto de USD 5 mil millones, considerando cifras del Banco Central del Ecuador al 31 de Enero de 2009.

Frecuentemente los trabajadores están expuestos dentro de sus actividades laborales/profesionales a diversos factores ambientales o riesgos de tipo físico, químico, biológico, psicosocial, ergonómico, entre otros. Estos factores pueden afectar el estado de salud del trabajador, provocando accidentes, enfermedades ocupacionales y otras relacionadas con el medio ambiente laboral.

La Salud Ocupacional puede definirse como el conjunto de actividades multidisciplinarias que buscan promover, recuperar y rehabilitar la salud de los trabajadores con el fin de protegerlos de los riesgos propios de su ocupación y situarlos en un ambiente de trabajo apropiado según sus condiciones fisiológicas

y psicológicas. La salud ocupacional se puede dividir en tres principales áreas o ramas, que son las a continuación descritas (Valladares, 2008)

Higiene Industrial: es la subdivisión de la salud ocupacional que se dedica a identificar, evaluar y controlar todos los riesgos de origen ambiental, presentes en el medio de trabajo y que son los que causarán, si no son tratados, las *enfermedades profesionales*. Estos objetivos se soportan en:

- La medición y cuantificación de los riesgos físicos, químicos, ergonómicos y biológicos.
- La identificación de riesgos que podrían provocar enfermedades profesionales en cada puesto de trabajo.
- El establecimiento de medidas de control para paliar los riesgos mencionados anteriormente. Es valioso mencionar aquí que el orden de prioridad es primero la fuente, medio ambiente y finalmente el trabajador.
- La supervisión y verificación de que se apliquen los antes mencionados sistemas de control de riesgos ocupacionales, en la fuente y en el medio.

Seguridad Industrial: es la rama que se centra a identificar, evaluar y controlar todos los riesgos de origen ambiental, presentes en el medio de trabajo y que son los causantes de los *accidentes laborales*.

Medicina Ocupacional: es el conjunto de actividades médicas orientadas a promover y mejorar la calidad de vida de los trabajadores, diagnosticar precozmente y tratar de manera oportuna las enfermedades profesionales u ocupacionales.

1.3 HIGIENE INDUSTRIAL

Existen variadas definiciones de lo que es la Higiene Industrial, sin embargo todas esencialmente tienen el mismo significado y se orientan al mismo objetivo fundamental de proteger y promover la salud y el bienestar del trabajador adoptando medidas preventivas en el lugar de trabajo, como ya se explicó líneas más arriba.

Deseando ser más técnicos, se plantea la definición de (Organización Internacional del Trabajo, 1998): "La higiene industrial es la ciencia de la prevención, identificación, evaluación y control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general." Con base en esta definición, se desprende que la "metodología de actuación" (Valladares, 2008) de la Higiene Industrial es la que se menciona a continuación:

Prevención

Presente siempre durante todo el ciclo de vida del sitio de trabajo.

Identificación o reconocimiento

De los riesgos y contaminantes existentes en el lugar de trabajo.

Evaluación

La evaluación higiénica se realiza en dos fases: medición y valoración. Las mediciones deben realizarse empleando técnicas debidamente normalizadas, de manera que sus resultados puedan ser comprobados periódicamente. Las mediciones luego son valoradas, es decir; se las compara con patrones de referencia.

Control

Finalmente, tras valorar las mediciones (de contaminantes o riesgos) puede concluirse si se tiene una situación riesgosa o no. En caso afirmativo, es necesario tomar medidas que hagan factible una situación segura para el empleado. Y aun cuando se haya solucionado la situación riesgosa, o si nunca existió, es mandatorio llevar a cabo periódicamente evaluaciones de control que permitan verificar estas condiciones para monitorear que no vuelvan o se conviertan en condiciones riesgosas.

Es importante definir con claridad a qué se hace mención cuando se habla de "riesgos". Un riesgo es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversa (Organización Internacional del Trabajo, 1998). Dentro del marco de la salud ocupacional puede especificarse:

Riesgo laboral.- es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo o de su lugar de trabajo.

Riesgo higiénico o ambiental.- es el conjunto de condiciones del medio ambiente (entorno que influye y condiciona la vida de las personas; no es solo el espacio físico, sino también los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire, cultura, etc.), que pueden afectar la salud del trabajador debido a la presencia en el medio ambiente de agentes o contaminantes que al interactuar con la persona afecta negativamente su salud. Estos agentes pueden ser de varios tipos: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Los agentes o contaminantes pueden ser de origen natural y contaminaciones generados por el mismo el hombre. Éstas últimas son generalmente más peligrosas e importantes. La actividad laboral determina la dosis, tipo y características de los contaminantes generados.

1.3.1 AGENTES FÍSICOS

Los agentes físicos son los factores del ambiente que influyen sobre el trabajador y dependen de las propiedades físicas de las cosas. Dentro de los riesgos físicos los más representativos son: ruido, iluminación, temperatura, vibraciones y radiaciones no ionizantes e ionizantes (Ministerio de Relaciones Laborales - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393, 2012)

Ruido.- El ruido es cualquier sonido (onda acústica capaz de producir una sensación auditiva en el ser humano y animales) indeseado, inarticulado y confuso. Cuando el ruido es un sonido molesto provocado por actividades humanas como tráfico, máquinas, industrias, etc. y que puede producir efectos nocivos sobre la salud auditiva, física y mental de una persona o grupo de personas, se lo considera como contaminación acústica.

En la Tabla #1 se muestra los niveles de ruido soportables por los seres humanos.

Tabla 1 - Niveles de ruido soportables por el ser humano

Sensación auditiva en seres humanos		
Presión acústica	Nivel de presión acústica	Sensación auditiva
<i>micro Pa</i>	<i>dB</i>	
2×10^8	140	Intolerable
2×10^7	120	Doloros
2×10^6	100	Muy ruidoso
2×10^5	80	Ruido alto
2×10^4	60	Ruido moderado
2×10^3	40	Ruido bajo
2×10^2	20	Silencio
2×10^1	0	Umbral audición

Modificado de (Miyara)

Iluminación.- Aun cuando en el pasado no se ha considerado con mucho énfasis, está comprobado que la iluminación (e incluso el contraste entre los alrededores

inmediatos) de los lugares de trabajo inciden física, fisiológica y psicológicamente en los trabajadores. No se trata solamente de la iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto exacto del trabajo; de esta forma, los estándares de iluminación se establecen según el tipo de tarea visual que el trabajador ejecuta: a mayor concentración visual en detalles y minucias, mayor será la luminosidad en el punto focal del trabajo. La cantidad de luz o iluminación se relaciona directamente con la productividad, el grado de confort y el daño visual en los trabajadores de un lugar.

Temperatura.- los intercambios de calor entre un organismo y el medio ambiente de trabajo dependen de las diferencias de temperatura y presión de vapor que existe entre la piel y el medio. Cuando el calor cedido por el organismo al medio ambiente es menor que el calor recibido (o la suma del calor producido por el metabolismo basal y el del trabajo), el organismo tiende a aumentar su temperatura. En cambio cuando el calor cedido al medio ambiente es superior al calor recibido (o la suma del calor producido por el metabolismo basal y el del trabajo) el organismo tiende a enfriarse. Al descenso excesivo involuntario de la temperatura corporal se le conoce como hipotermia y al incremento como hipertermia.

Vibraciones.- Son fenómenos físicos indeseables, asociados a máquinas motorizadas que usualmente son difíciles evitar pues suelen ser el resultado de efectos dinámicos producidos por desajustes y desequilibrios en las piezas giratorias de los motores. Frecuentemente, la exposición a vibraciones, va de la mano a la exposición a contaminación acústica; esto debido a que ambos contaminantes físicos tienen el mismo origen, y producen movimientos oscilatorios: sonoros e infrasonoros. Las vibraciones pueden ocasionar desde trastornos del sistema nervioso central hasta lesiones físicas y de tipo vascular.

Radiaciones.- Son fenómenos físicos que consisten en la: emisión, propagación y absorción de energía por parte de la materia, y que pueden alterar las

características físicas y/químicas de la misma. Existen dos tipos de radiaciones, las ionizantes y no ionizantes.

Radiaciones No ionizantes: Son las radiaciones que no tienen la energía suficiente para ionizar (cargar eléctricamente a moléculas neutras por medio de la separación de electrones) materia biológica. Dentro de esta categoría se encuentran las radiaciones ópticas, radiofrecuencias, microondas, láser, etc.

Radiaciones Ionizantes: Estas radiaciones son formas de transmitir energía y son capaces de ionizar la materia en la que penetran. O sea, poseen un nivel energético capaz de arrancar electrones de la superficie del átomo, de forma que se modifique la materia. Las radiaciones ionizantes se encuentran en la naturaleza pero también se generan de modos artificiales.

1.3.2 AGENTES QUÍMICOS

Son aquellos productos naturales o sintéticos (sustancia) que durante su manipulación puede incorporarse al ambiente y penetrar al organismo humano con efectos nocivos y pudiendo afectar la salud de las personas que entran en contacto con él por su toxicidad y tiempo de permanencia. Los posibles efectos adversos de los agentes químicos peligrosos suelen estar en función de las distintas circunstancias que son parte de las condiciones del trabajo mismo. Estos efectos pueden ser el provocar incendios y explosiones, afectar piel u otro órgano humano, intoxicar, entre otros (Ministerio de Relaciones Laborales - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393, 2012). Los productos químicos peligrosos se clasifican según sus propiedades físico-químicas, toxicológicas, y sus efectos en la salud y el medio ambiente:

- Por propiedades físico-químicas: explosivos, comburentes, extremadamente inflamables, fácilmente inflamable, inflamables.

- Por propiedades toxicológicas: muy tóxicos, tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes, sensibilizantes.
- Por sus efectos sobre la salud humana: carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción.
- Por sus efectos para el medio ambiente: peligrosos para el medio ambiente.

Los tipos de agentes químicos más reconocidos y dañinos que se pueden citar son: polvo, humo, fibras, nieblas, bruma, gas, vapor.

1.3.3 AGENTES BIOLÓGICOS

Los riesgos, contaminantes o agentes biológicos son seres vivos o las sustancias y secreciones procedentes de éstos, que al penetrar en el organismo de los seres humanos, producen infecciones y enfermedades del tipo parasitarias. Los tipos de contaminantes biológicos son muy diversos, de acuerdo con la cantidad de actividades que pueden generar una contaminación biológica. (Ministerio de Relaciones Laborales - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393, 2012) Por ejemplo entre las actividades que implican un riesgo biológico están:

- Trabajos en centros de producción alimenticia.
- Trabajos agropecuarios.
- Actividades en las que se esté en contacto con animales o productos de origen animal.
- Trabajos de asistencia sanitaria.
- Trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico y de investigación.
- Trabajos relacionados con residuos.

El medio ambiente afecta significativamente a los agentes biológicos y dependen de sus características para poder sobrevivir, reproducirse y/o esparcirse. Algunos de estos factores son:

Temperatura, generalmente las temperaturas bajas detienen el crecimiento de la mayor parte de microorganismos.

Luz, la carencia de luz impide la proliferación de ciertos hongos. Cierta tipo de luz (radiación UV por ejemplo) se emplea como desinfectante.

Humedad, los ambientes muy húmedos favorecen la aparición de hongos y bacterias.

1.4 LABORATORIO DE HIGIENE INDUSTRIAL

En el apartado anterior ya se dio la definición de la Higiene Industrial pero no se especificó su subdivisión, y para hablar de laboratorios de higiene industrial será importante primero conocer la clasificación de la misma. Se pueden distinguir cuatro ramas fundamentales de la Higiene Industrial (Organización Internacional del Trabajo, 1998)

Higiene Teórica.- se dedica al estudio de los contaminantes o riesgos y su relación con el ser humano. Esta relación se produce por medio de estudios de epidemiología o a través de la experimentación en seres humanos o animales; y tiene como objeto analizar las relaciones dosis-respuesta y establecer patrones de concentración de sustancias en el ambiente y periodos de exposición, a los cuales la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin que se produzcan efectos perjudiciales para su bienestar y salud.

Higiene de Campo.- se encarga de estudiar la situación higiénica en el ambiente de trabajo por medio de la toma de muestras para su análisis posterior.

Higiene Analítica.- se encarga de investigar y determinar cualitativa y cuantitativamente los contaminantes o riesgos presentes en el ambiente de trabajo.

Higiene Operativa.- comprende la elección y recomendación de los métodos de control a implantar para reducir la contaminación, a niveles seguros, en los puestos de trabajo.

En base a este conocimiento, puede decirse entonces que un laboratorio de higiene industrial puede considerar una organización (empresa con o sin fines de lucro), que abarca la higiene industrial de campo, analítica y operativa, brindando servicios a la comunidad, de medición y análisis de agentes físicos y químicos, enfocados en las industrias, fábricas o cualquier centro de trabajo que lo requiera.

Un laboratorio de higiene industrial debe ser capaz de Identificar, analizar y monitorear, en los lugares de trabajo, todos los factores químicos, físicos y biológicos de conocida y presunta nocividad. Y en base a esta información sugerir a la administración de la empresa cliente se tome las respectivas medidas correctivas para alcanzar el bienestar de sus empleados. Como cualquier empresa u organización, estas tareas son llevadas a cabo por un equipo humano debidamente cualificado y con el empleo de equipos especializados.

1.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE PROYECTOS

Un Proyecto de Inversión es la invitación a aportar capital para la producción de un bien o prestación de un servicio a cambio de la obtención de beneficios a lo largo de un plazo de tiempo (Santos, 2008)

Para hacer el estudio de cuán factible es llevar a cabo un proyecto, se parte de supuestos y estimaciones, por lo que el grado de confiabilidad y exactitud de la información depende de la profundidad con que se realicen los estudios que se

requieran. El estudio de factibilidad es todo un proceso que inicia identificando problemas que puedan resolverse u oportunidades que puedan aprovecharse. Posteriormente se tiene una etapa de preinversión, formada por tres niveles: perfil (información existente, del sentido común y experiencia), prefactibilidad (se ahonda la investigación para definir, con cierta aproximación, las variables principales del mercado, técnicas de producción, requerimiento financiero, etc.) y factibilidad (estudio más acabado que constituye la culminación de los estudios de decisión que comprenden las actividades relativas a la concepción, evaluación y aprobación de las inversiones)

Para llevar a cabo un estudio de Factibilidad proyecto de inversión se requiere, realizar estudios de mercado, estudio técnico y un estudio económico-financiero. (Santos, 2008)

Estudio de Mercado.- Lo que le interesa averiguar es básicamente el comportamiento del consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas. La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas; y la comercialización del producto o servicio del proyecto.

Estudio Técnico.- Su objetivo consiste en analizar y enunciar distintas alternativas del proyecto para producir el bien que se desea, comprobando la posibilidad técnica de efectuar cada una de las alternativas. A partir de este estudio, se determinarán los costos de inversión necesarios así como los costos de operación que intervienen en el flujo de fondos que se hace en el estudio económico-financiero.

Estudio Económico-Financiero.- Consiste en comparar beneficios versus costos. Permite determinar si es conveniente realizar un proyecto, si es o no rentable. Ante varias alternativas de inversión, esta evaluación es un medio útil para darles prioridad, seleccionando los proyectos más rentables y descartando los que no.

1.6 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Son las empresas cuya actividad principal (“core business”) requiere de la creación/uso intensivo de tecnologías, algunas de ellas no necesariamente maduras para la generación de sus productos, sub-productos, procesos o servicios. Este tipo de empresas constituyen la clave que facilita el traspaso al mercado empresarial, la actividad científica y tecnológica típicamente universitaria (Quincoces, 2007).

En base a esto, un laboratorio de higiene industrial puede ser considerado una empresa de base tecnológica si se toma en cuenta que es posible desarrollar nuevas técnicas e incluso equipos a emplear en los servicios que prestaría el laboratorio. Las principales ventajas de este tipo de empresas son:

- Rápido crecimiento
- Mercado global, orientación a la exportación
- Productos/servicios de alto valor agregado
- Generación de plazas ocupacionales calificadas
- Son de índole innovador y de fácil adaptación ante los cambios
- Empleo y difusión de tecnología
- Gran rentabilidad (de lograr éxito)

Las principales desventajas de las empresas de base tecnológica:

- Vulnerables
- Dependencia constante de financiación
- Flujos de caja erráticos
- Fondos limitados para investigación y desarrollo
- Difícil de gestionar un crecimiento rápido
- Ciclos largos de inversión (típicamente mayor a 5 años)
- Éxito basado en un producto/servicio
- Solo una minoría tiene éxito a largo plazo

Según Conquito, la aparición de estas empresas está vinculada con la combinación de factores como:

- Adecuadas competencias personales de los emprendedores implicados en la nueva empresa.
- Demanda potencial
- Financiación accesible
- Información disponible
- Políticas públicas de fomento relevantes

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ESTUDIO DE FACTORES EXTERNOS E INTERNOS

2.1.1 ANÁLISIS EXTERNO

2.1.1.1 LEGISLACIÓN ECUATORIANA

Para poder establecer un laboratorio de higiene industrial en el Ecuador es necesario conocer con claridad la legislación o marco legal del país relacionado con la higiene y salud ocupacional. El marco legal de mayor alcance y prioridad es, como en cualquier país, la Constitución de la República. A partir de ella se elaboran reglamentos y códigos que especifiquen con más detalle las leyes que regirán al país. De aquí que se encuentra en el Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 del Trabajo un acercamiento mucho más claro y específico de temas de interés para el presente trabajo de investigación: la salud ocupacional en los sitios de trabajo. Además, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, a través de su división de Riesgos de Trabajo emite lineamientos y actualizaciones igualmente valederas e importantes respecto a puntos aún más específicos que los abordados por el Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 del Trabajo.

En los siguientes apartados se verá el marco legal de la salud ocupacional en el Ecuador, partiendo de un enfoque muy general con la Constitución, hasta un análisis fino de las regulaciones y normas que rigen actualmente en el país.

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

La última constitución vigente en el territorio ecuatoriano es la del 2008 redactada en Montecristi-Manabí. En ésta, no se realizaron cambios significativos relacionados con la salud ocupacional en comparación con las anteriores

constituciones. Son realmente muy escasos los artículos que tratan sobre la salud de los trabajadores, sin embargo vale la pena rescatar los artículos 32 y 363 (Constitución del Ecuador, 2008) en un brevísimo resumen: La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos como el derecho a un ambiente sano. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales. El Estado será responsable de Formular políticas públicas que fomenten prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.

Si bien estos artículos no definen al detalle lo que respecta al tema de investigación, sí se puede concluir es que el Estado ecuatoriano se compromete a buscar y garantizar el bienestar de los ciudadanos en todos sus ámbitos, donde se encuentra indudablemente el laboral. Que de la teoría a la práctica exista una brecha enorme sería tema de otro trabajo de investigación; lo que interesa aquí es tener claro la disposición del gobierno ecuatoriano hacia fomentar o interesarse en la salud integral de los ciudadanos.

CÓDIGO DEL TRABAJO

Dentro del Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005, sí es posible encontrar artículos mucho más específicos y claros en relación con la salud ocupacional. Todo el Título IV habla de los riesgos del trabajo; y específicamente los capítulos 1, 3 y 5. A continuación se hace un análisis resumen de lo más sobresaliente de cada estos capítulos. En el Anexo B puede encontrarse las citas textuales de los mismos.

Los riesgos en el trabajo se pueden interpretar como los incidentes laborales, es decir hechos fortuitos que no llegan a convertirse en accidentes pero que son peligros potenciales y latentes para el trabajador. Estos riesgos siempre serán inherentes a las distintas actividades y tareas de un puesto de trabajo; por ejemplo es sencillo notar que un oficinista corre muchos menos riesgos laborales que un electricista o albañil. Sin embargo, la mayoría de trabajos podrían llegar a

provocar en los trabajadores, enfermedades profesionales, sino se desempeñan adecuadamente, en un entorno adecuado y con las herramientas adecuadas.

El Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 obliga a las industrias, talleres, o cualquier centro de trabajo en general, a disponer de medidas técnicas para controlar y monitorear el ambiente de trabajo. Es interesante notar que se dan directrices muy claras respecto a que estas medidas y chequeos deben ser técnicos (especializados). Aquí es donde se ve la necesidad de disponer de centros tecnológicos y modernos para poder suplir esta necesidad.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

El IESS mediante su resolución No. 172 del I.E.S.S., expidió el Reglamento de Seguridad e Higiene industrial con el principal objetivo de prevenir los riesgos laborales (accidentes de trabajo o enfermedades profesionales) y determinar los procedimientos para la comprobación de actos o condiciones contrarios a la Seguridad e Higiene del Trabajo.

El Reglamento se divide en seis títulos, de los cuales el más destacable para el presente trabajo de investigación es el Título Primero. Los capítulos de este título se centran en las condiciones adecuadas que deben tener los sitios de trabajo en cuanto a iluminación, temperatura, humedad, ruido, vibraciones, temperatura, ventilación y radiaciones. Los capítulos más útiles para este trabajo, se presentan en el Anexo C.

2.1.1.2 ENTORNO POLÍTICO, ECONÓMICO Y SOCIAL DEL SECTOR PETROLERO ECUATORIANO

A partir del hallazgo de petróleo en el país en la década de los 70s, la economía ecuatoriana se vio modificada primeramente por el suministro de la energía necesaria para poner en movimiento los sectores productivos del país y segundo, la producción y exportaciones de crudo aportaron cifras significativas al Producto

Interno Bruto (PIB), a la Balanza de pagos y al financiamiento del Gobierno Central y del resto del sector público. Desde entonces, el sector petrolero se ha convertido en la mayor fuente de riqueza del Estado ecuatoriano. Según el Ministerio de Recursos Naturales no Renovables (2013), en la última década el petróleo al Presupuesto General del Estado fue del 27,2% y las exportaciones de hidrocarburos fueron en promedio el 51,7% del total de exportaciones del país.

Dada la importancia de petróleo en la economía nacional, el gobierno ecuatoriano ha establecido una política petrolera clara y concreta, que consolide la soberanía del estado ecuatoriano, que apoye la inversión extranjera. A más de garantizar una explotación social y medioambientalmente sustentable de sus recursos no renovables; transformar al país de exportador de crudo a exportador de derivados y productos petroquímicos; y reducir y focalizar los subsidios a los combustibles. (Ministerio de Recursos Naturales No Renovables | Ecuador 2013, s.f.)

De esta política se ve claramente el interés del gobierno por llevar a cabo actividades petroleras que sean socialmente "amigables". Esto conduce a pensar que todo esfuerzo por brindar condiciones óptimas tanto al personal que labora en las empresas petroleras como a la gente de las comunidades, será apoyado y bien visto por el estado ecuatoriano.

2.1.1.3 ENTORNO TECNOLÓGICO

El entorno tecnológico es probablemente la mayor fuerza que está dando forma más drásticamente el futuro de las sociedades y culturas. Esta fuerza va creando nuevas tecnologías y a la vez generando productos nuevos y oportunidades de mercado. Es importante tener muy en cuenta el entorno tecnológico puesto que lo contrario puede dejar relegada a la empresa (Kotler & Amnstrong, 2008)

En el caso de un laboratorio de higiene industrial, la tecnología de los instrumentos de medición, determinará la calidad de la misma. A medida que avanza la tecnología electrónica, es posible tener mejores precios así como

mayor precisión y exactitud. Y obviamente de la misma forma para los equipos de análisis.

2.1.1.4 ENTORNO AMBIENTAL

El entorno ambiental involucra los recursos naturales requeridos como insumos o que se verán afectados por las actividades de la empresa. El mundo está cada vez más preocupado por el ambiente y la sostenibilidad de las operaciones de las industrias y compañías. Las principales tendencias actuales acerca de los temas ambientales son la creciente escasez de materias primas como el agua, aire limpio, petróleo, etc. y el alarmante aumento de la contaminación (Kotler & Amnstrong, 2008)

El servicio de medición y análisis de riegos físicos y químicos, no crea o genera productos a partir del consumo de materia prima. Esto significa que el laboratorio de higiene industrial no contribuye con la disminución de recursos naturales no renovables. Durante la ejecución de los servicios, no se generan desechos contaminantes o residuos nocivos para el ambiente; los aparatos electrónicos de medición y análisis, solo interactúan con el medio de medición sin influir negativamente sobre ésta.

2.1.2 FACTORES INTERNOS

2.1.2.1 POLÍTICAS REGULATORIAS DE LEY

Dentro de los requisitos que se plantearon al inicio de este trabajo, fue que el Laboratorio de Higiene Industrial cumpla con ciertas acreditaciones o membrecías, que avalen la calidad del mismo. Los más representativos, según el Ing. Claudio Carrillo, Magíster en Seguridad Industrial (2013) son las siguientes:

- Licencia Ambiental

- Certificado Norma ISO 17025
- Acreditación del Organismo de Acreditación Ecuatoriano
- Certificación de la Asociación Americana de Higiene Industrial

LICENCIA AMBIENTAL

Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que pueda causar impacto ambiental. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el proponente de un proyecto debe cumplir para prevenir, mitigar o remediar los efectos indeseables que el proyecto autorizado pueda causar en el ambiente.

CERTIFICACIÓN NORMA ISO/IEC 17025:2005

Un laboratorio de ensayo (o calibración) que desee acreditarse bajo la norma internacional ISO/IEC 17025, o su equivalente nacional o regional, debe cumplir y mostrar evidencia del cumplimiento de los requisitos contenidos en las 25 secciones según se muestra en el Anexo D donde se explica en qué consiste esta norma. Dentro del territorio ecuatoriano, el único organismo habilitado para certificar a un laboratorio bajo esta norma ISO17025 es el Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

Debe mencionarse que para poder obtener la certificación, es necesario que el laboratorio se encuentre ya con algún tiempo de operación, de manera que sea posible validar y comprobar que los procesos y procedimientos se están cumpliendo según se estableció en su plan de calidad.

ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO (OAE)

El OAE es el Organismo de Acreditación Ecuatoriano. Para ser acreditado por este organismo, se debe tener experiencia en la realización de las actividades para las que solicita la acreditación, conocer y cumplir los criterios de acreditación que le son aplicables y cumplir requisitos generales para iniciar el proceso como el ser una persona jurídica, tener implementado un sistema de gestión de la

calidad, contar con personal competente y poseer una infraestructura adecuada según el alcance de su operación.

Posterior a cumplir con los requisitos establecidos por el organismo de acreditación OAE (referirse al Anexo D), se lleva a cabo la evaluación de la competencia técnica mediante el estudio de la documentación y evaluación "in situ". Los resultados de la evaluación se reportan en un informe y con la respuesta aportada por el solicitante la Comisión de Acreditación toma una decisión. Si es positiva se emite el certificado de acreditación.

2.1.2.2 ESTRATEGIAS PROPIAS

Siendo que los clientes objetivos del Laboratorio son principalmente de procedencia estadounidense, se propone como estrategia empresarial, contar con una acreditación de algún organismo de EEUU, como la Asociación Americana de Higiene Industrial.

ASOCIACIÓN AMERICANA DE HIGIENE INDUSTRIAL (AIHA)

Según esta Asociación, al 2013, el costo de afiliación anual es de \$990 para organizaciones como el laboratorio que se propone montar. Aparte, el AIHA ofrece programas de acreditación de laboratorios de higiene industrial, sobre los cuales se ha confiado la comunidad científica mundial durante más de treinta años. Estos programas son llamados: AIHA Acreditación de Laboratorios (LAP).

Para obtener la acreditación a través de estos programas, el laboratorio debe proporcionar una amplia documentación como parte de su solicitud y someterse a un examen completo de sus operaciones. El laboratorio debe proporcionar a la AIHA-LAP pruebas de cumplimiento de una lista de requisitos relacionados con: sus instalaciones, los empleados, los instrumentos, procedimientos y sistemas de calidad. Su detalle se encuentra en el Anexo D.

2.1.2.3 RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

El laboratorio de higiene industrial es una empresa como cualquier otra en el sentido administrativo, es decir se puede considerar contar con un Área Contable/Financiera que se encargue de los pagos, el control financiero de toda la empresa y la contabilidad. Un Área de Atención al Cliente que se encargue de ser la “cara” al cliente, recibiendo los requerimientos y datos de los clientes. Todos estos departamentos estarán bajo la coordinación de una Gerencia General que dirija y administre todo el Laboratorio. Operativamente, un laboratorio de higiene industrial podría estar formado por un Área de Producción de Servicios, que será la que se encargue de la realización de las tomas de muestras en sitios, análisis en laboratorio y posterior emisión de informes.

RECURSOS FÍSICOS (INSTALACIONES)

Para escoger el tamaño y localización, se deberá hacer un análisis de macro-localización y de micro-localización según las necesidades prioritarias del laboratorio, que le hagan más competitivo en el mercado.

EQUIPOS / INSTRUMENTOS

Un laboratorio de higiene industrial se encarga de tomar muestras (medición) y posterior análisis (cuantitativo) por medio de equipos y herramientas especializadas (Organización Internacional del Trabajo, 1998). En la Tabla #2 se presenta un resumen de los equipos disponibles destinados a la medición de los distintos agentes/riesgos físicos y químicos. En el Anexo A se puede encontrar una explicación más detallada de cada tipo de medición.

Tabla 2- Medición de agentes físicos y químicos

Tipo Medición	Descripción	Costo Unitario
Ruido	Sonómetro PCE-322A Marca PCE	\$ 250,00
Estrés térmico	Monitor de índice TGBH QUESTemp 32 Marca 3M	\$ 2.312,50
Vibraciones	Acelerómetro PCE VT 204	\$ 1.250,00

	Marca PCE	
Luminosidad	Luxómetro MavoSpot USB Marca Gossen Foto-Und	\$ 3.000,00
Radiación Ionizante	Medidor radiación SM-5-D Marca Step Sensortechnik U	\$ 1.440,00
Particulado	Medidor de partículas KM 3886 Marca Kanomax USA	\$ 3.120,00
De gases	Medidor de gas TriplePlus Marca Crowcon Detection Instruments	\$ 1.440,00

Elaboración propia

Los precios indicados son aproximados, considerando (cuando aplica) una tasa de cambio 1,35 USD = 1 EUR y un factor de importación de 1,25 que comprende los gastos de transporte, desaduanización y otros impuestos.

La elección de la técnica adecuada para la realización de una determinación, está condicionada por el contaminante, exactitud de los resultados y posibles interferencias.

2.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Tomando como base a (Bernal, 2010), se presentan como componentes básicos del proceso de la investigación de mercado los siguientes:

1. Planteamiento del problema de investigación.
2. Objetivos generales y específicos.
3. Tipos de investigación.
4. Diseño de la investigación
5. Población y muestra objeto del estudio.
6. Obtención de la información.
7. Tabulación y procesamiento de datos.
8. Análisis e interpretación de resultados.

Explicando cada uno con mayor detalle se tiene:

2.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problema es aquello que puede ser objeto de reflexión y sobre el cual se desea estudiar. El planteamiento del problema de investigación se sintetiza a: enunciarlo y formularlo. La descripción (o enunciación) del problema consiste en presentar el estado actual del problema, su naturaleza, sus dimensiones, antecedentes, hechos, etc. Mientras que la formulación del problema, es plantear preguntas importantes que permitan responder con el desarrollo de la investigación, partiendo del estado de la situación que se va a estudiar. (Bernal, 2010).

2.2.2 OBJETIVOS

Los objetivos marcan el rumbo de la investigación; el desarrollo de la investigación se orientará a alcanzar los objetivos que se planteen. Deben ser claros, precisos y realizables. Los objetivos deben ser general y específicos. El objetivo general debe mostrar la esencia del planteamiento del problema. Los objetivos específicos se derivan del general y se formulan de manera que se orienten a conseguir el objetivo general, es decir, cada objetivo específico se diseña para lograr un aspecto del objetivo general pero todos en su conjunto, alcanzar por completo el mismo. (Bernal, 2010)

2.2.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Según la naturaleza del problema, la investigación puede ser: (Bernal, 2010)

Histórica.- analiza eventos pasados y busca relacionarlos con otros del presente.

Documental.- Analiza información escrita sobre el tema de la investigación.

Descriptiva.- Reseña rasgos y características de la población estudiada.

Correlacional.- Mide el grado de relación entre variables de la población.

Explicativa.- Brinda razones del porqué de los fenómenos.

Experimental.- Analiza el efecto producido por la acción de variables independientes sobre variables dependientes.

2.2.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación está determinada por el tipo de investigación. Se habla de diseños cuando se refiere a la investigación experimental. La investigación experimental se realiza mediante diseños, que son un conjunto de procedimientos con los cuales se manipulan una o más variables independientes y se mide su efecto sobre una o más variables dependientes. En la investigación experimental existen varios tipos de diseño, siendo la clasificación más usada: pre-experimentales, cuasi experimentales y experimentales verdaderos. Esta clasificación se fundamenta en tres características principales: grado de control ejercido sobre las variables a estudiar, grado de aleatoriedad con que se asignan los sujetos de la investigación y la presencia (o ausencia) de grupos de control. (Bernal, 2010, pág. 145)

Un aspecto importante en los diseños experimentales es el grado de validez. Si la investigación demuestra que la variable experimental (variable independiente) produjo las diferencias miradas en la variable dependiente, se dice que el experimento tiene validez interna. Mientras que la validez externa se concentra en la posibilidad de que los resultados del experimento se generalicen a personas, medios y tiempos en el medio real. (Bernal, 2010)

2.2.5 CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN

En esta sección lo que interesa es definir quiénes y qué características deberán tener; sean personas, organizaciones o situaciones que se van a estudiar. Para definir la muestra primeramente se define la población, se determina el tamaño de la muestra luego se elige el procedimiento de muestreo y finalmente se selecciona la muestra. (Bernal, 2010)

La muestra es la parte de la población que se escoge de la que se va a obtener la información para la investigación. El tamaño de la muestra se estima siguiendo criterios estadísticos. El método de muestreo depende del tipo de investigación que se vaya a realizar y según el método de muestreo, hay distintos criterios para estimar el tamaño de la muestra. Existen algunas clasificaciones para los métodos de muestreo; las más empleadas son diseños probabilísticos y no probabilísticos. Dentro de los probabilísticos se tienen muestreos: aleatorio simple, sistemático, estratificado, por conglomerados, de áreas y poli-etapas. Dentro de los no probabilísticos están los muestreos: por conveniencia, con fines especiales, por cuotas y de juicio. (Bernal, 2010, pág. 162)

2.2.6 OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

De la obtención de la información dependen la validez y confiabilidad y validez de la investigación, por ello es necesario e importante definir las fuentes y técnicas adecuadas para su recopilación. Usualmente se habla de dos tipos de fuentes de recolección de datos: primarias y secundarias. Fuentes primarias son de las cuales se obtiene información directa. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, etc. Se obtiene información primaria cuando se observan directamente los hechos o cuando se entrevista directamente a las personas relacionadas con el objeto del estudio. Fuentes secundarias son las que ofrecen información sobre el tema referenciando la fuente original. Las fuentes secundarias para la obtención de la información más comunes son: libros, revistas, medios impresos, noticieros, etc. (Bernal, 2010)

Existen gran variedad de técnicas de recolección de información según el método y el tipo de investigación que se realice. A continuación se muestran las principales técnicas o instrumentos de recolección de datos (Bernal, 2010, pág. 192):

Encuesta.- de las técnicas más utilizadas, se fundamenta en un conjunto de preguntas que se preparan con el fin de recabar información de las personas.

Entrevista.- se orienta a establecer contacto directo con las personas consideradas fuente principal de información, puede soportarse en un cuestionario muy flexible que permita obtener información de manera espontánea y abierta.

Observación directa.- permite obtener información confiable y directa si se lo hace por medio de un procedimiento sistematizado y controlado.

Otros.- como internet, análisis de documentos, grupos focales y de discusión, inventarios, experimentos, pruebas estadísticas, grabaciones en audio y video, fotografías y diapositivas, etc.

Para la recopilación de información se pueden seguir los siguientes pasos: 1. Tener claros los objetivos propuestos, 2. Seleccionar la muestra de la investigación, 3. Definir las técnicas de recolección de datos, 4. Recoger la información para posterior procesamiento, análisis y discusión. (Bernal, 2010)

2.2.7 TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

La tabulación y procesamiento de datos se lleva a cabo típicamente empleando herramientas estadísticas computacionales. Para tal efecto, primero se debe obtener la información de la población, luego definir los criterios para ordenar los datos conseguidos, definir las herramientas que se van a emplear, para finalmente introducir y procesar los datos en un equipo informático e imprimir los resultados. (Bernal, 2010, pág. 198).

2.2.8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Después de procesar los datos por medios estadísticos, se obtienen resultados que deben analizarse e interpretarse. Este análisis consiste en interpretar los hallazgos relacionados con el problema, con los objetivos propuestos, hipótesis, y

las teorías presentadas en el marco teórico. Esto con el ánimo de evaluar si confirman las teorías o no. En el análisis se debe indicar si el estudio respondió o no a las preguntas planteadas para desarrollar los objetivos del estudio (hipótesis). El análisis y la discusión de los resultados es el aspecto más importante. (Bernal, 2010, pág. 220)

2.3 ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es un método para obtener y analizar hechos relacionados con una situación puntual en el mercado y que sirve para tener elementos válidos de juicio. Para el estudio de mercado es necesario hablar de la “mezcla de marketing” (Marketing Mix) que es el grupo de herramientas que la organización combina para generar la respuesta deseada en su mercado meta. La mezcla de marketing incluye todo lo que la empresa puede realizar para influenciar en la demanda de su servicio o producto; estas numerosas posibilidades se reúnen en cuatro grupos de variables que se conocen como las cuatro P: producto, plaza, precio y promoción (Kotler & Amnstrong, 2008). Cada uno de estos se explicará a continuación:

2.3.1 PRODUCTO

Producto es todo aquello que puede ser ofrecido a un mercado para su: adquisición, utilización o consumo. Los productos buscan satisfacer un deseo o necesidad de los clientes potenciales. Producto en una definición más amplia, incluye a más de objetos físicos, servicios, eventos, ideas, etc (Kotler & Amnstrong, 2008, pág. 199)

Para el caso de estudio presente, el “producto” a ofertarse será realmente un servicio. Servicio es toda actividad o beneficio que puede ofrecerse y es básicamente intangible puesto que su resultado no es la obtención de la

propiedad de algo, pero sí la obtención de un resultado esperado. (Kotler & Amnstrong, 2008)

Para diseñar programas de marketing adecuados, es importante tener en mente las cuatro características inherentes de los servicios que se muestran a continuación en la Figura #1, intangibilidad, inseparabilidad, variabilidad e imperdurabilidad.



Figura 1 – Características de los servicios
Tomado en base a (Kotler & Amnstrong, 2008)

Y dentro de este ámbito del servicio, es valioso destacar la importancia de lo que debe enfrentar la empresa de servicios: (Kotler & Amnstrong, 2008)

Diferenciación del servicio.- la clave es crear una oferta, entrega y una imagen que permita diferenciar el servicio del de la competencia.

Calidad del servicio.- una de las formas más importantes para que una empresa prestadora de servicios se distinga de su competencia, es por medio de calidad consistentemente superior al resto.

Productividad del servicio.- sin comprometer nunca la calidad, se puede incrementar la productividad capacitando más al personal, contratando personas

más eficientes o calificadas, empleando herramientas tecnológicas o “automatizando los servicios”.

2.3.2 PRECIO

El precio es la suma de valores que los consumidores dan a cambio del beneficio de obtener o utilizar el bien o servicio ofrecido. (Kotler & Amnstrong, 2008). El precio que una empresa fija para el bien o su servicio que ofrece, puede ser determinado típicamente por medio de tres estrategias (Jiménez, 2012):

Fijación de precios basada en la Teoría Económica.- Por lo general las empresas fijan los precios de sus bienes/servicios con el objetivo de maximizar sus ingresos. Como es obvio, el vendedor buscará precios altos mientras que el comprador deseará precios bajos y su demanda aumentará mientras más bajo sea el precio. Debe considerarse que disminuir los precios atraerá a más clientes (incrementan ventas). En otros casos podría interesar aumentar los precios ya que la disminución de ventas no será tan significativa pero a la empresa ingresará más.

Fijación de precios basados en el Costo.- este método permite encontrar el mínimo precio que permite a la empresa cubrir sus costos totales (fijos más variables) además de incluir el margen deseado de retribución. Precio de venta = Coste unitario + (% Margen * Coste unitario). Este método no toma en cuenta la demanda y no requiere de un gran conocimiento del mercado.

Fijación de precios basada en la Competencia.- con el método basado en los costos, se obtiene una idea del intervalo en el que oscila el precio del producto o servicio, pero para una mayor exactitud es importante conocer el precio de la competencia. Con esos datos, existen tres alternativas:

- Fijar un precio similar al de la competencia, cuando no existan diferencias significativas entre el producto ofertado y el de la competencia. Se estima que si

un cliente se encuentra ante varios productos parecidos, no elegirá el de mayor precio.

- Fijar un precio por debajo del de la competencia, cuando una empresa utiliza esta estrategia pretende compensar un precio menor con un número de clientes mayor, y de esta manera incrementar sus ingresos.

- Fijar un precio por encima del de la competencia, es posible solamente cuando el consumidor considera que el producto de la empresa es mejor que el de la competencia, y por ello está dispuesto a pagar más. Para que esta estrategia funcione, la marca debe estar bien posicionada.

2.3.3 PLAZA

Plaza viene a ser el conjunto de todas las actividades que realiza la organización para poner su bien o servicio a disposición de sus clientes potenciales logrando que el producto llegue al lugar adecuado en tiempo y forma.

Para el caso de un producto o bien tangible, se habla de canales como el circuito por medio del cual los productores ponen a disposición de los usuarios finales los bienes. Debe tomarse en cuenta de una manera inherente la capacidad de cobertura, surtido, ubicación/accesibilidad, inventario y transporte. Este viene a ser un canal de marketing indirecto. En el caso de no existir intermediarios entre quienes reciben el servicio o bienes y quienes lo suministran, se conoce como canal de marketing directo (Kotler & Amnstrong, 2008)

2.3.4 PROMOCIÓN

Consiste en la combinación de herramientas de publicidad, promoción de ventas, relaciones públicas, ventas personales y marketing directo que la empresa emplea para informar de forma persuasiva el valor de sus bienes y/o servicios a

los clientes y crear relación con ellos. A continuación se definen resumidamente las cinco principales herramientas de promoción (Kotler & Amnstrong, 2008):

Publicidad.- presentación y promoción no personal pagada, como transmisiones de televisión, radio, medios impresos masivos, etc.

Promoción de ventas.- incentivos a corto plazo que incentivan la compra, como cupones, demostraciones, descuentos especiales.

Relaciones públicas.- creación de buenas relaciones con distintos públicos por medio de la obtención de publicidad favorable, creación de buena imagen corporativa y manejo adecuado de rumores y quejas. Se emplea los boletines de prensa, patrocinios, eventos especiales y páginas web.

Ventas personales.-presentación personal de ventas de exposiciones comerciales

Marketing directo.- comunicación directa con los consumidores individuales escogidos con cuidado, esperando respuestas inmediatas. Se utilizan catálogos, teléfono, correo electrónico, internet, etc.

2.4 INGRESOS Y EGRESOS DE UN PROYECTO

Una de las partes más importantes dentro del estudio de un proyecto es la proyección del flujo de caja. Esta proyección se compone de: los egresos iniciales (inversión inicial para poner en funcionamiento el proyecto), los ingresos y egresos de la operación (flujos de entrada y salida de dinero reales), el momento de ocurrencia de dichos movimientos y el valor de salvamento del proyecto (suposición de un ingreso por concepto de venta del proyecto al término del periodo de evaluación) (Sapag & Sapag, 1991).

A continuación se verá con mayor detalle los ingresos y egresos de un proyecto:

2.4.1 EGRESOS O COSTOS

Los costos de un proyecto se agrupan según el tipo del gasto: de producción, de operación, financieros y otros (Sapag & Sapag, 1991):

Gastos de fabricación/producción

Directos

 Materiales directos

 Mano de obra directa (sueldos, seguridad social, otros similares)

Indirectos

 Materiales indirectos

 Mano de obra indirecta

 Gastos indirectos

Gastos de operación

Gastos de venta

 Laborales (sueldos, seguridad social, etc)

 Comisiones

 Publicidad

 Transporte y almacenamiento

Gastos administrativos

 Laborales (sueldos, seguridad social, etc)

 De representación

 Seguros, alquileres

 Materiales y equipo de oficina

Depreciaciones de edificios administrativos

Gastos financieros

Intereses por préstamos

Otros gastos

Incobrables

Imprevistos

2.4.2 INGRESOS

Los ingresos más importantes son los obtenidos de la venta del bien o servicio que va a producir el proyecto. Pero también hay otros ingresos como los generados por ventas de activos de reemplazo, por la venta de subproductos, prestación de servicios complementarios. Los ingresos se deben registrar en los libros en el momento real en que se los percibe y no cuando se cierra la venta. Aquí juega un papel importante revisar las condiciones de crédito, políticas de descuento, etc.

Es importante considerar además el valor de salvamento del proyecto; es decir el valor producido por vender los activos al finalizar el proyecto. Para su cálculo existen tres métodos básicos: valor en libros de activos, valor de mercado de activos y valor actual de los beneficios netos futuros.

2.5 INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

2.5.1 INVERSIONES

La información obtenida de los estudios técnicos y de mercado permite cuantificar la inversión de activos que requiere un proyecto; así como la determinación del monto de capital de trabajo inicial que se necesitará para poner en marcha el proyecto y operar normalmente. Las inversiones típicamente se realizan antes del inicio de la operación del proyecto, aunque también según el desarrollo del proyecto, pueden darse durante la ejecución. (Sapag & Sapag, 1991)

Las inversiones previas a la puesta en marcha de un proyecto se registran en el período cero del proyecto y pueden ser:

- Activos fijos – son inversiones tangible como terrenos, autos, maquinaria, etc.
- Activos nominales – son intangibles como licencias, patentes, capacitaciones, etc.
- Capital de trabajo – es el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, es el activo corriente requerido desembolsar hasta tener un retorno.

De estos tres tipos de inversiones, la que reviste mayor complejidad es el capital de trabajo; para su cálculo existen algunos métodos como los siguientes que se detallan a continuación (Sapag & Sapag, 1991):

2.5.1.1 MÉTODO DEL CAPITAL DE TRABAJO BRUTO

Este método cuantifica la inversión necesaria en cada rubro del activo corriente, sin considerar que algunos de estos activos pueden ser financiados por pasivos de corto plazo pero de índole permanente como créditos de proveedores, préstamos bancarios, etc.

2.5.1.2 MÉTODO DEL CAPITAL DE TRABAJO NETO

Este método considera que es posible que recursos de terceros pueden estar disponibles para la organización (que se creará con el proyecto). Su valor se calcula restando del capital de trabajo bruto, los recursos obtenidos a través del crédito de proveedores.

2.5.1.3 MÉTODO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN

Consiste en determinar el valor de los costos de operación que se debe financiar desde el momento en que se efectúa el primer pago por la compra de insumos o materia prima, hasta el momento en que se recibe el ingreso por la venta de los

bienes o servicios, que se destinará a financiar el siguiente periodo de recuperación.

2.5.1.4 MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO

Este método calcula mensualmente, durante todo el periodo de recuperación del proyecto, los flujos de ingresos y egresos proyectados y determina su cuantía como el equivalente al déficit acumulado máximo.

2.5.2 FINANCIAMIENTO

Una de las partes más importantes de un proyecto de inversión, es el determinar el financiamiento más adecuado que optimice el retorno del proyecto. Es vital tener claro cuáles serán las opciones de financiamiento para tomar la decisión óptima. Es importante notar que la selección de las fuentes de financiamiento, cambian con el tiempo y deberá tomarse en cuenta sus características como condiciones de plazo, tasas de interés, formas de amortización, garantías, etc.

Las fuentes de financiamiento típicamente se clasifican en internas y externas. Están entre las fuentes internas la emisión de acciones y las utilidades retenidas cada periodo después de impuestos. Son exiguas y pueden en cierta forma limitar la ejecución del proyecto, aunque como aspecto positivo está el presentar un menor riesgo de insolvencia. Entre las fuentes de financiamiento externo están los créditos de proveedores, préstamos bancarios (de corto y largo plazo) y los arriendos financieros (leasing).

El costo de utilizar los recursos de cada una de estas fuentes se conoce como costo del capital, y existen de varios tipos según se presenta a continuación:

2.5.2.1 COSTO DE CAPITAL PROPIO

Es la tasa relacionada con la mejor oportunidad de inversión de riesgo similar que se abandonará por destinar esos recursos al proyecto; es la parte de la inversión que se debe financiar con recursos propios. En una empresa ya constituida, estos recursos pueden provenir de la propia generación de la operación de la empresa a través de la retención de utilidades para reinvertirlas o venir de los mismos socios por medio de nuevos aportes.

2.5.2.2 COSTO PONDERADO DEL CAPITAL

Aunque es posible definir para cada fuente de financiamiento un costo a través de deuda (para buscar la alternativa de endeudamiento más óptima), para evaluar los proyectos importa más determinar una tasa de costo promedio ponderado entre las distintas fuentes. Entonces, después de definir el costo del préstamo, y la rentabilidad de la mejor alternativa de inversión del capital propio, se calcula una tasa de descuento ponderada, que incluya ambos factores en la proporción correcta. El costo ponderado de capital es un promedio de los costos relativos a cada fuente de los fondos que la organización usa, que se pondera según su proporción dentro de la estructura de capital definida.

2.6 FUNDAMENTOS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Para este trabajo de investigación, se plantea utilizar algunas de las técnicas de evaluación financiera más tradicionales: cálculo de los indicadores financieros del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Estos indicadores se fundamentan en el hecho que el dinero al transcurrir del tiempo, debe ser remunerado con una cierta rentabilidad; representa una remuneración que el inversionista exigirá por no hacer uso del dinero hoy y aplazar su utilización hasta un futuro (valor del dinero en el tiempo) (Álvarez, 2003)

2.6.1 INDICADORES FINANCIEROS DE RENTABILIDAD

El VAN es el indicador financiero que mide los flujos de dinero de los futuros ingresos y egresos del proyecto de inversión, para determinar si luego de descontar la inversión inicial, habrá una ganancia (si el resultado es mayor a cero, entonces el proyecto será rentable). El VAN además permite, en caso de tener varias opciones de proyecto, determinar cuál es el más rentable.

VAN menor a cero significa que el proyecto no es viable. Un VAN igual a cero es indeterminado, y VAN mayor que cero hace viable el proyecto.

La fórmula del VAN es:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

- I = inversión inicial;
- Qn = flujo de caja del año “n”;
- r = tasa de descuento o de interés con la que se comparará el proyecto.
- N = número de años al cual se evaluará el proyecto

Una de las variables con mayor influencia en el resultado de la evaluación de un proyecto es la tasa de descuento empleada en la actualización de los flujos de fondos; se conoce como tasa de descuento del proyecto o tasa de costo del capital, al precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Representa una medida de rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamo y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido.

Para el proyecto se considera una tasa de descuento ajustada aproximada a la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Esta tasa corresponde a la suma

de la tasa de interés de oportunidad (TIO) más la inflación anual más otros riesgos.

Por otro lado, la TIR de un proyecto de inversión es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto se iguale a cero. Dicho en otras palabras, la TIR es la tasa de descuento propio del proyecto de inversión.

La fórmula del TIR es:

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$$

Donde:

- I = inversión inicial;
- Fi = flujo de caja del año "i";
- n = número de años al cual se evaluará el proyecto

Al comparar el TIR con otras tasas de descuento de otras alternativas de inversión, se puede encontrar más rápidamente qué opción es más rentable. Obviamente deberá analizarse también otros factores como el riesgo, sin embargo tanto el TIR como el VAN es una buena primera herramienta para toma de decisiones.

2.6.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS

Generalmente la evaluación financiera de un proyecto se basa en proyectar sus respectivos flujos de caja y de ellos se calculan los índices de rentabilidad que permitirán a los inversionistas tomar decisiones respecto a la factibilidad del proyecto. Pero es lógico suponer que estos flujos estimados no son 100% reales, son inciertas. Es también lógico suponer que las condiciones económicas bajo las cuales se define rentable un proyecto, cambian con el tiempo y por ende también cambiará la rentabilidad. Por eso es importantes considerar los riesgos asociados

al proyecto y la posible variabilidad de los supuestos sobre los que se realiza la evaluación. (Mascareñas, 2008)

Riesgo o incertidumbre es cuando no se tiene la completa certeza acerca de los valores que tomarán los flujos de fondos netos futuros del proyecto de inversión. O dicho en otras palabras, es la fluctuación de los beneficios esperados por los inversionistas. Entre las causas de riesgo e incertidumbre en las decisiones de inversión de los proyectos pueden estar:

- Un cambio en el entorno económico externo que invalide experiencias pasadas. Este cambio causaría que las estimaciones no sean muy confiables si dependen de manera directa de las condiciones iniciales del entorno económico.
- Error en las tendencias de los datos y en su valoración, que sesgan la visión del evaluador para favorecer escenarios optimistas o pesimistas. Esto sucede en especial cuando los elementos por estimar son complejos.
- Liquidez de los activos. Si un proyecto requiere ciertos activos que sólo son útiles para ese proyecto específico, la posibilidad de ponerlos en venta en caso de necesitarse, es mínima. El riesgo aumenta por la especificidad de estos activos así también como la obsolescencia (especialmente equipos tecnológicos) puede afectar el valor de rescate de los mismos.

Los dos elementos esenciales para el análisis de riesgos dentro de un proyecto, son la identificación de los riesgos (métodos cualitativos) la evaluación de éstos (generalmente cuantitativa). La identificación depende en gran parte, de calidad de información disponible; la evaluación depende de una combinación de matemáticas con la valoración subjetiva de quien realiza el análisis, pues éste es quien ponderar la probabilidad de que ocurran los riesgos; lo importante es poder valorar con precisión el riesgo real de que se produzca un resultado previsto. (Villareal, 2009)

El análisis de riesgos consiste más que nada en calcular probabilidades de que ocurran sucesos distinta valoración. Las opciones más rentables son casi siempre las de mayor riesgo, por ello la decisión final dependerá del inversionista, quien deberá moverse entre: maximizar el valor esperado de VAN y minimizar el riesgo.

Entre los métodos más comunes para medir la rentabilidad de un proyecto con riesgos son por medio de la equivalencia a la certidumbre y el ajuste de la tasa de descuento. (Villareal, 2009)

2.6.2.1 MÉTODO DE AJUSTE DE LA TASA DE DESCUENTO

Mientras mayor sea el riesgo asociado a un proyecto, mayor será la mínima rentabilidad demandada y, por consiguiente, se descontarán los flujos de fondos a una mayor tasa de interés. De este modo, la tasa de descuento estará en función directamente proporcional del riesgo de la inversión. La diferencia entre la tasa de descuento aplicada a los proyectos sin riesgos y la utilizada en los proyectos riesgosos se llama “prima por riesgo”. La mayor dificultad del método es cuantificar esta prima, pues va a depender de la óptica personal del inversionista (existe mucha subjetividad)

Como ya se ha dicho, se estima la TIR igualando el VAN a cero. Luego se compara este valor con el valor de la tasa de descuento ajustada. Será aconsejable realizar la inversión si la TIR del proyecto es mayor a la tasa de descuento ajustada.

2.6.2.2 MÉTODO DEL EQUIVALENTE A LA CERTIDUMBRE

Consiste en ajustar los flujos de fondos en función del riesgo involucrado, basándose en el hecho de que un dólar seguro da mayor utilidad que un dólar riesgoso. Este método establece ajustar estos flujos de caja (con riesgo) por un

factor que establezca un grado de indiferencia entre recibir un ingreso riesgoso (mayor) que un ingreso certero sin riesgo (menor). El cociente entre el beneficio cierto y el beneficio riesgoso se llama “factor de ajuste”. Este factor convierte un flujo con riesgo en un flujo sin riesgo equivalente. Y cambia en forma inversamente proporcional según el riesgo asociado al flujo y el grado de rechazo al riesgo. De esta manera mientras mayor sea el riesgo del flujo de caja, menor será su flujo cierto equivalente (factor de ajuste menor). Del mismo modo mientras más dispuesto al riesgo sea el inversionista, estará dispuesto a recibir un menor flujo cierto por uno riesgoso (factor de ajuste mayor).

De nuevo el principal inconveniente de este método está en la especificación de los coeficientes de ajuste para los flujos, su determinación es subjetiva. Sin embargo los factores de ajuste se pueden determinar de distinta manera: por intuición y experiencia del inversionista.

3 METODOLOGÍA

En este capítulo se busca presentar una primera investigación de mercado para tener disponibles datos que sirvan para posteriores estudios y también presentar el proceso y resultado del diseño del método para analizar la factibilidad técnica y financiera del establecimiento del laboratorio de higiene industrial.

3.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

3.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Formulación del problema.-

¿Cuáles son las necesidades (servicios) en el ámbito de la higiene industrial de las empresas petroleras ecuatorianas, cuánto pagan por ellos y cuánto han asignado de sus presupuestos para ese rubro?

¿Qué empresas existen actualmente en el Ecuador prestando servicios de laboratorio de higiene industrial para el sector petrolero, su portafolio de servicios y el costo aproximado por ellos?

¿Cuál es el monto aproximado de inversión requerido para establecer, operar y dirigir un laboratorio de higiene industrial, y qué reflejan los indicadores financieros aplicados para determinar la idoneidad de la creación del laboratorio?

3.1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

General.-

Definir una metodología para que cualquier grupo inversionista pueda usar la información que se recopile para tomar la decisión de establecer un laboratorio de higiene industrial para las empresas petroleras en el Ecuador.

Específicos.-

1. Determinar la situación actual del mercado de los laboratorios de higiene industrial para las empresas petroleras.
2. Determinar la mejor propuesta de servicios, técnica y financiera, para un laboratorio de higiene industrial que sirva al sector petrolero.

3.1.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación será del tipo descriptiva. Se pretende reseñar las características de la oferta y la demanda de servicios de laboratorios de higiene industrial que atiendan a la industria petrolera ecuatoriana. La realización de esta investigación se soportará en técnicas como la entrevista y la observación, como se verá más adelante.

3.1.4 DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO

Como se va a hacer un análisis del sector operador petrolero del país, la población será la siguiente:

- Alcance: Todo el Ecuador
- Tiempo: De 2012 a 2013
- Elementos: Todas las empresas operadoras y explotadoras de petróleo ubicadas en el territorio nacional al 2013; estas son: Petroamazonas EP, Operaciones Río Napo CEM, Pacifpetrol, Agip Oil, PetroOriental, Andes Petroleum, Repsol, Enap Sipec, Tecpecuador, Consorcio Pegaso, Consorcio Palanda - Yuca Sur, Consorcio Petrosud – Petroriva, Petrobel.

El método de muestreo seleccionado, no probabilístico, es el de juicio. Se hará un censo de toda la población. Si se considera el principio de Pareto (80-20), se propone que la muestra sea el 20% de todas las empresas petroleras que

generan el 80% de toda la producción de barriles diaria. Según datos oficiales de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), el promedio de producción total nacional del 2012 fue de 490 mil de barriles diarios; por lo que se escoge a las siguientes empresas para realizar el censo:

- Petroamazonas (307 mil barriles diarios promedio del 2012)
- Operaciones Río Napo (64 mil barriles diarios promedio del 2012)
- Repsol YPF (40 mil barriles diarios promedio del 2012)
- Andes Petroleum Ecuador Ltd. (35 mil barriles diarios promedio del 2012)

3.1.5 FUENTE DE DATOS Y SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

La fuente de información primaria será por medio de una entrevista semiestructurada, pues se buscó flexibilidad en el formato como en el orden y los términos de realización de la misma.

Partiendo del problema de investigación y los objetivos planteados, se determinó como suficiente usar entrevistas a profundidad; por lo tanto empleando Pareto, el 20% de los potenciales entrevistados (12) ocuparán el 80% del mercado de los servicios (4).

Se diseñó el siguiente guion de entrevista:

1. ¿Qué servicios prestados por un laboratorio de higiene industrial requiere su empresa? ¿Con qué características?
2. ¿Cuántos pedidos de estos servicios al año tienen su empresa?
3. ¿Cuál es el costo aproximado que ha pagado por estos servicios?
4. ¿Cuál es la asignación presupuestaria aproximada anual de su empresa para estos servicios?
5. ¿De qué manera se enteró de la compañía prestación de estos servicios?

Con este guion de entrevista, se entró en contacto con las personas encargadas de los temas de seguridad y salud ocupacional de las empresas que se escogieron para el censo. Los perfiles de estas personas son los siguientes:

- Mayor de 30 años
- Con título de tercer o cuarto nivel
- Expertos en seguridad y salud ocupacional
- Conocedores del ámbito petrolero ecuatoriano
- Manejan presupuestos de su área

Como fuente secundaria de recopilación de datos, se empleó el Internet para averiguar información de los sitios web de las empresas que ofertan actualmente servicios de higiene industrial.

3.1.6 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Tras la realización de las entrevistas a los expertos, se presenta a continuación tabulados de manera resumida en las siguientes tablas, las respuestas pertinentes:

Tabla 3- Servicios de laboratorio de higiene industrial requeridos por su empresa

Riesgos	Empresas entrevistadas			
	PAM	ORN	REPSOL	ANDES
Ruido	X	X	X	X
Iluminación	X	X	X	X
Particulado		X		
Calidad de aire	X	X		
Exposición a químicos	X	X		X
Riesgo biológico				X
Estrés térmico	X	X	X	X
Gases	X	X	X	X

Elaboración propia

Tabla 4- Número de servicios aproximados requeridos en el 2013

Riesgos	Empresas entrevistadas			
	PAM	ORN	REPSOL	ANDES
Ruido	2500	950	60	120
Iluminación	2900	950	60	120
Particulado	40	50	-	-
Calidad de aire	500	100	-	-
Exposición a químicos	350	80	-	25
Riesgo biológico	-	-	-	5
Estrés térmico	2500	850	55	100
Gases	500	100	30	60

Elaboración propia

Tabla 5 - Costo aproximado pagado por los servicios

Riesgos	Empresas entrevistadas			
	PAM	ORN	REPSOL	ANDES
Ruido	\$75	\$75	\$80	\$80
Iluminación	\$75	\$70	\$80	\$75
Particulado	\$110	\$110	-	-
Calidad de aire	\$110	\$115	-	-
Exposición a químicos	\$85	\$80	-	\$90
Riesgo biológico	-	-	\$45	-
Estrés térmico	\$80	\$85	\$75	\$80
Gases	\$80	\$80	\$85	\$80

Elaboración propia

Tabla 6- Asignación presupuestaria anual 2012 para estos servicios

Riesgos	Empresas entrevistadas			
	PAM	ORN	REPSOL	ANDES
	\$750.000	\$250.000	\$16.500	\$30.000

Elaboración propia

Tabla 7 - Medio de publicidad por los que conoció de los servicios contratados

Riesgos	Empresas entrevistadas			
	PAM	ORN	REPSOL	ANDES
Internet				X
Presentación personal	X	X	X	X
Revistas del medio			X	
Calificación proveedores	X	X		

Elaboración propia

Esta información recopilada por medio de entrevistas, da una idea suficientemente clara de la demanda del mercado. Las (4) compañías consultadas sin excepción, han enunciado que para sus actividades requieren de cuatro servicios principales: medición y análisis de nivel de iluminación, ruido, estrés térmico y gases. Así mismo se observa que estos servicios son los que más cantidad han sido demandados por las compañías de entre los demás servicios que han contratado alguna vez (con excepción del análisis de gases que no se ve que se haya demandado tanto con relación a los otros tres).

El precio que han pagado por estos servicios varía de empresa a empresa pero son bastante cercanos entre sí.

El presupuesto de las empresas consultadas varían bastante en relación con su nivel de producción, teniendo un rango que va desde los casi \$20.000 hasta los tres cuartos de millón de dólares. Y finalmente se halló que la manera común de cómo fueron contactadas las empresas por los proveedores de estos servicios, fueron a través de visitas y reuniones personales con fines de marketing.

Como fuente secundaria de datos se empleó el Internet de donde se sacó la siguiente información, tabulada a continuación. Estos datos de la fuente secundaria brindan un bosquejo de la oferta del mercado.

Tabla 8 – Portafolio de servicios ofrecidos por empresas de higiene industrial

Riesgos	Empresas prestadoras de servicios				
	Ecuador Ambiental	Caprotecsa	Degso	Axioma	Consulsaac
Ruido	X	X	X	X	X
Iluminación	X	X	X	X	X
Particulado		X			X
Calidad de aire	X	X		X	X
Exposición a químicos		X			X
Riesgo biológico					X
Estrés térmico	X	X	X	X	X
Gases	X	X	X	X	X

Elaboración propia

Tabla 9- Precio ofertado por servicio

Riesgos	Empresas entrevistadas				
	Ecuador Ambiental	Caprotecsa	Degso	Axioma	Consulsaac
Ruido	\$70	\$80	N/D	N/D	N/D
Iluminación	\$70	N/D	N/D	N/D	N/D
Particulado	N/A	N/D	N/A	N/A	N/D
Calidad de aire	\$100	N/D	N/A	N/D	N/D
Exposición a químicos	N/A	N/D	N/A	N/A	N/D
Riesgo biológico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/D
Estrés térmico	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Gases	N/D	\$80	N/D	N/D	N/D

N/D: no disponible

N/A: no aplica

Elaboración propia

En el Anexo E se presentan las respuestas de los entrevistados a cada una de las preguntas. En las tablas se tabularon los valores numéricos respondidos por ellos. A continuación se resumen las características técnicas más recurrentes demandadas por los consultados:

De los servicios:

- Tener un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Estar certificado bajo la norma ISO17025.

De su personal:

- Técnicos de 4to nivel con especialidad en la rama que se vaya a realizar el estudio.
- Técnicos aprobados/avalados por el Ministerio de Relaciones Laborales.

De los equipos del laboratorio:

- De última generación debidamente calibrados y certificados
- Disponibilidad para todo tipo de Factor de riesgo.
- Medición y evaluación de riesgos laborales.
- Monitoreo ambiental (ambiente laboral) de factores de riesgo
- Monitoreo biológico de factores de riesgo.

En el Anexo F se muestran los extractos textuales de las páginas web de las empresas competidoras.

3.1.7 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Con los datos obtenidos de la fuente primaria (entrevista) y de la fuente secundaria (consulta en internet) fue posible hacer una aproximación de la oferta y la demanda.

Se propuso extender la tendencia obtenida de las cuatro compañías entrevistadas, a toda la población de empresas operadoras del país a partir del nivel de producción diaria. El tamaño de la muestra correspondía a un 80-85% de la producción total del Ecuador, por lo que se hará la estimación de la cantidad de servicios con una regla de 3 simple.

Tabla 10- Estimación de la demanda total del mercado de servicios de higiene industrial

	Cantidad de servicios demandados al 2013	
	Por las empresas entrevistadas (85% producción nacional)	Por total de empresas existentes (100% producción nacional)
Ruido	3630	4290
Iluminación	4030	4844
Particulado	90	105
Calidad de aire	600	705
Exposición a químicos	455	1323
Riesgo biológico	5	5
Estrés térmico	3505	4069
Gases	690	838

Elaboración propia

Si bien es complicado estimar la cantidad de servicios ofertados en el mercado con los datos que pudieron ser recopilados, se plantea seguir las recomendaciones del Ing. Francisco Hugo -experto en seguridad y salud ocupacional-, de considerar que aproximadamente la demanda cubierta actualmente es de un 75%; por lo que se estaría hablando de un 25% de

demanda cautiva total disponible en el mercado. Si se considera el incremento de inversión en el sector petrolero por parte del estado ecuatoriano, y las explotaciones de campos nuevos como el Yasuní, será bastante realista pensar que dicha demanda sea incrementada en un 15% en unos dos o tres años (Hugo, 2013)

Se plantea ofertar por lo menos un 20% de dicha demanda insatisfecha como decisión política gerencial; y en base a esas cifras, se desarrolló el proyecto. En la siguiente tabla se muestra en valores lo que se ha descrito.

Tabla 11- Estimación de la demanda proyectada para el proyecto

	Demanda total	Oferta total	Demanda insatisfecha total	Oferta proyectada (*) para el proyecto
Ruido	4290	3217,5	1072,5	321,75
Estrés térmico	4069	3051,75	1017,25	305,175
Iluminación	4844	3633	1211	363,3
Gases	838	628,5	209,5	62,85
Particulado	105	78,75	26,25	7,875
Calidad de aire	705	528,75	176,25	52,875
Exposición a químicos	1323	992,25	330,75	99,225
Riesgo biológico	5	3,75	1,25	0,375

Elaboración propia

(*) Es de señalar que estas proyecciones se consideran para los tres primeros años de ejecución del proyecto.

3.2 ESTUDIO DE MERCADO

3.2.1 PRODUCTO (SERVICIO)

Alcance del servicio.- de acuerdo a la información encontrada de la potencial competencia, se propone para que el laboratorio de higiene industrial sea

competitivo, que se ofrezca el servicio de toma de muestras y análisis en laboratorio, de riesgos físicos y químicos; y posterior emisión de informe detallado para el cliente y archivo interno del laboratorio.

Ámbitos del servicio.- de todas las variedades de riesgos físicos y químicos que pueden estar sujetos a medición y análisis, se propone enfocarse en los siguientes cuatro:

- Muestreo/análisis de ruido
- Muestreo/análisis de iluminación
- Muestreo/análisis de temperatura y estrés térmico [WBGT]
- Muestro/análisis de gases

Esta elección se sugiere partiendo del hecho que se encontró que los servicios de medición y análisis de ruido, iluminación, temperatura y gases son los más recurrentes en todas las empresas consultadas; por lo que ofrecer estos servicios en una primera fase, significará que los clientes potenciales conocen del servicio y los demandan con mucha regularidad. Aunque esto signifique también mucha competencia.

3.2.2 PRECIO

El precio de los servicios se propone fijar partiendo del costo de cada uno de ellos, más el margen de retribución deseado. Pero estos precios serán validados comparándolos con los estimados de la competencia, de manera que en cierta manera sigan a éstos. En la Tabla #12 se hace un breve análisis/resumen de los costos para llegar al precio que posteriormente será comparado con los del mercado.

Tabla 12- Determinación del precio en función de los costos

Descripción	Nomenclatura	Ruido	Estrés térmico	Iluminación	Particulado & gases
Costos fijos totales (\$68.244)	CfT				
Distribución de tiempo	T	28%	30%	32%	10%
Costo fijo distribuido por modalidad de servicio	CfS = CfT/t	\$ 9.522	\$ 10.202	\$ 10.883	\$ 3.401
Cantidad de servicios	Q	321,75	305,175	363,3	62,85
Costo fijo por cada unidad de servicio	Cfs = CfS/Q	\$ 29,60	\$ 33,43	\$ 29,95	\$ 54,11
Costo variable por cada unidad de servicio	Cvs	\$ 20,50	\$ 20,50	\$ 20,50	\$ 22,00
Costo total por cada unidad de servicio	Cs= Cfs + Cvs	\$ 50,10	\$ 53,93	\$ 50,45	\$ 76,11
Margen deseado	MR	30%	30%	30%	35%
Precio calculado	PVP=Cs/(1-MR)	\$ 71,56	\$ 77,04	\$ 72,08	\$ 117,09
Precio sugerido		\$ 85,00	\$ 95,00	\$ 85,00	\$ 125,00

Elaboración propia

Los valores presentados en la tabla anterior corresponden a la aplicación de la siguiente fórmula:

$$p = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Unidades}} + \text{Costo variable unitario} \\ 1 - \text{Margen de Retribución}$$

Es de notar que para todos los servicios (excepto el de Gases que es 35%) el Margen de Retribución esperado es del 30%. Los precios finales se sugirieron tomando en cuenta los precios estimados de la competencia.

3.2.3 PLAZA

Se propone la realización de un marketing directo. Dada la esencia misma de los servicios, no se aplica ninguna figura de canales o distribuidores.

3.2.4 PROMOCIÓN

De la información recibida de las entrevistas, la publicidad y las relaciones públicas de la compañía se darán en un inicio la estrategia “face to face” (cara a cara). El Gerente General será quien se encargue de iniciar el relacionamiento con los clientes. Para el efecto, se considerará la elaboración de trípticos y un expediente con las experiencias previas y casos exitosos.

De acuerdo a lo manifestado por los entrevistados, señalaron que estos procedimientos son los más habituales para la promoción.

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Se presentan a continuación los requerimientos técnicos de recursos, procesos y principios de funcionamiento del laboratorio de higiene industrial.

4.1.1 LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

Macrolocalización.-

Es conocido que el 100% de la explotación petrolera del Ecuador se asienta en la región oriental o amazónica del país, por lo tanto se propone que el laboratorio se ubique en esta región. Las ciudades que actualmente son los centros de operaciones de la industria petrolera son Lago Agrio y el Coca. El laboratorio se ubicará en una de estas dos ciudades.

Microlocalización.-

Para la microlocalización, debe tomarse en cuenta los factores prioritarios que se desea tener en la ubicación del laboratorio. Para ello se puede hacer uso de una matriz de selección como la propuesta en la Tabla #13

Tabla 13 - Matriz de ponderación para selección de la microlocalización

Factor	Ponderación
Cercanía a vías de acceso principales	0.20
Área disponible de parqueadero	0.15
Accesibilidad y calidad de servicios básicos (agua, luz, teléfono, señal celular, internet)	0.20
Costo por metro cuadrado	0.20
Nivel de seguridad ante delincuencia	0.25
TOTAL	1

Elaboración propia

En base a esta matriz, el inversionista podrá elegir la localización del laboratorio según las distintas alternativas que encuentre disponibles en el medio. Como

referencia, el arriendo de un local comercial en el Coca, de 100m², está alrededor de los \$600 mensuales, según portales inmobiliarios. Si se pensara en la opción de adquirir un inmueble de las mismas características en Coca, Lago Agrio o Sacha, el valor rodea los \$150.000. Se optará por arrendar un local similar al mostrado a un costo aproximado de arriendo mensual de \$650.

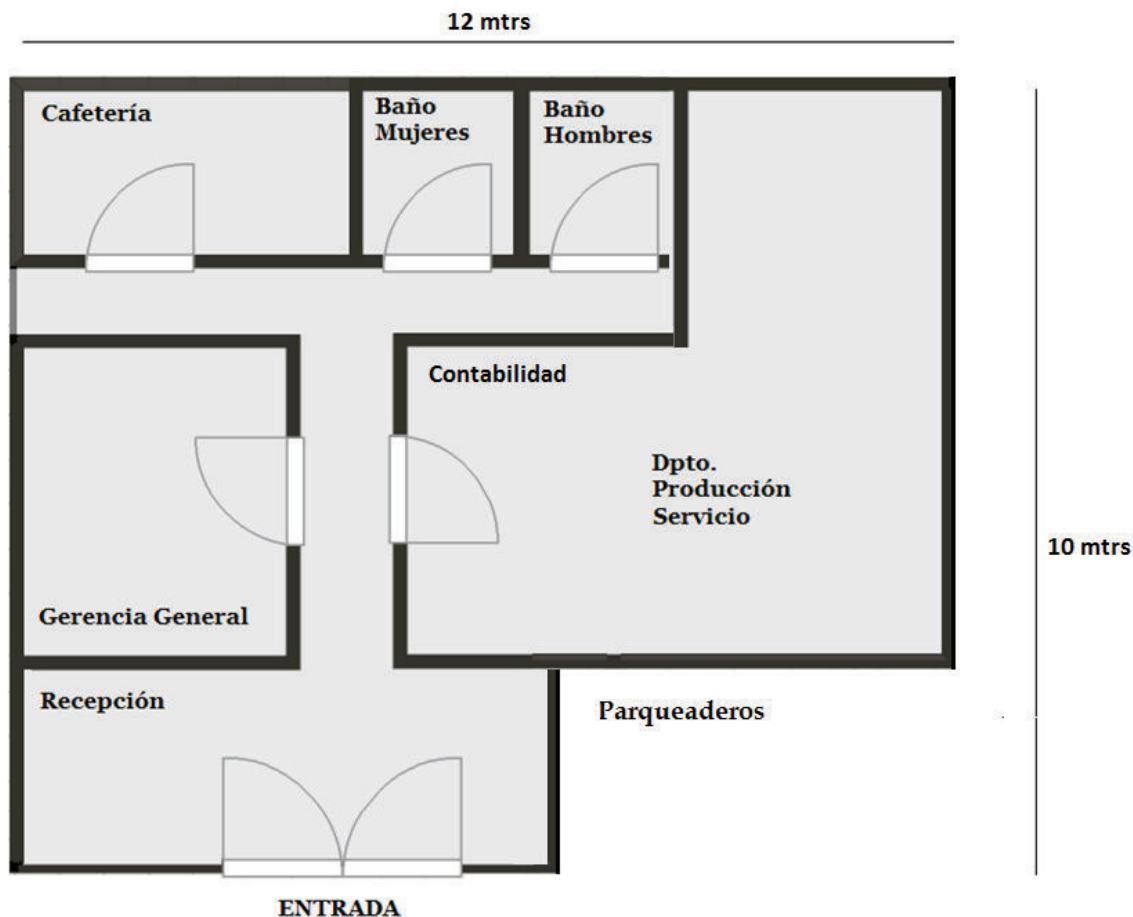


Figura 2– Layout del laboratorio
Elaboración propia

4.1.2 DISTRIBUCIÓN DEL LABORATORIO (LAYOUT)

Según los equipos considerados y el número de trabajadores entre personal administrativo y operativo, un superficie de 100 metros cuadrados de construcción

sería un tamaño adecuado. A eso debe considerarse un área adicional de 20 metros cuadrados de parqueadero y área libre. En la Figura #2 se propone un layout básico de la distribución real de los departamentos dentro del área propuesta.

4.1.3 PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN

Organismo de Acreditación Ecuatoriano.-

Según se presentó en el Capítulo 2, para tener procedimientos y procesos acreditados por este organismo, deben seguirse ciertos pasos, los mismos que implican un costo. Según el sitio web de dicho organismo, los costos que deben considerarse son los mostrados en la Tabla 14.

Asociación Americana de Higiene Industrial.-

De la misma manera, consultando en el sitio web de esta asociación, los costos del proceso de certificación indicados en el Capítulo 2 son los presentados en la misma Tabla 14.

Norma ISO / IEC 17025:2005.-

A nivel nacional, la norma ISO 17025 se puede obtener solamente a través del OAE. Su costo, incluida la compra de la norma, se lo presenta en la Tabla 14.

Licencia Ambiental.-

Del sitio web del Ministerio del Ambiente, se encontró que el costo de la certificación es el que se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14- Costos de procedimientos para certificaciones

Organismo de Acreditación Ecuatoriano	
Descripción	Costo
Apertura de expediente	\$ 100,00
Dos días evaluador (*)	\$ 960,00
Certificado de acreditación	\$ 400,00

Uso de logo y arancel de registro	\$ 300,00
SUBTOTAL	\$ 1.760,00
Asociación Americana de Higiene Industrial	
Descripción	Costo
Pago de aplicación inicial	\$ 950,00
Pago anual por acreditación	\$ 1.745,00
Pago diario trabajo en campo internacional (\$2000X5)	\$ 10.000,00
Gastos de viaje del técnico (\$200X5)	\$ 1.000,00
SUBTOTAL	\$ 13.695,00
Norma ISO / IEC 17025:2005	
Descripción	Costo
Adquisición del documento de la norma	\$ 140,00
Gestión de evaluación	\$ 500,00
Certificado	\$ 1.000,00
SUBTOTAL	\$ 1.640,00
Licencia Ambiental	
Descripción	Costo
Pago al Banco de Fomento	\$ 550,00
SUBTOTAL	\$ 550,00
TOTAL	\$ 17.645,00

Elaboración propia a partir de OAE,2013 y AIHA,2013

(*) El OAE entrega al solicitante una cotización de los costos del proceso de evaluación para su aceptación. El costo del proceso de evaluación se calcula en base al número de evaluadores, días necesarios en cada una de las actividades de evaluación, en relación del alcance de acreditación.

4.1.4 PROCEDIMIENTOS DE LOS SERVICIOS

Las líneas de servicios del laboratorio serán los siguientes:

Medición/reporte de Ruido.-

Equipos: Sonómetros / PC

Insumos: Block de notas / baterías

Recurso humano: 1 ingeniero (medición) / 1 ingeniero (análisis/reporte)

Medición/reporte de Iluminación.-

Equipos: Luxómetro / PC

Insumos: Block de notas / baterías

Recurso humano: 1 ingeniero (medición) / 1 ingeniero (análisis/reporte)

Medición/reporte de Temperatura y estrés térmico [WBGT].-

Equipos: Monitor de índice TGBH / PC

Insumos: Block de notas / baterías

Recurso humano: 1 ingeniero (medición) / 1 ingeniero (análisis/reporte)

Análisis/reporte de Nivel de Gases.-

Equipos: Medidor de gases / PC

Insumos: Block de notas / baterías

Recurso humano: 1 ingeniero (medición) / 1 ingeniero (análisis/reporte)

4.1.5 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Para atender los servicios que serán todos en campo se requerirá de un medio de transporte. De igual manera para las movilizaciones enfocadas a la venta, se requerirá de un medio de transporte. Se planea rentar anualmente una camioneta.

De acuerdo a los servicios a ofrecerse, los equipos y herramientas propuestos para adquirir para iniciar operaciones del laboratorio, se consolidan a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15- Costos de equipos y herramientas al 2013

Equipos y herramientas para prestación del servicio			
Descripción	Cantidad	Precio	
		Unitario	Total
Sonómetro PCE-322A	2	\$ 250,00	\$ 500,00
Monitor de índice TGBH	2	\$ 2.310,00	\$ 4.620,00
Luxómetro MavoSpot USB	2	\$ 3.000,00	\$ 6.000,00
Medidor de gas TriplePlus	2	\$ 1.440,00	\$ 2.880,00
SUBTOTAL			\$ 14.000,00
Equipos y muebles			
Descripción	Cantidad	Precio	
		Unitario	Total
Escritorio gerencial	1	\$ 500	\$ 500,00
Escritorio estándar	1	\$ 200	\$ 200,00
Counter recepción	1	\$ 750	\$ 750,00
Mesa grande	1	\$ 650	\$ 650,00
Mesa pequeña	2	\$ 200	\$ 400,00
Sillas	5	\$ 80	\$ 400,00
Anaqueles	3	\$ 120	\$ 360,00
SUBTOTAL			\$ 3.260
Equipo de computación			
Computadores desktops	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Computadores laptop	2	\$ 1.200	\$ 2.400
SUBTOTAL			\$ 3.400
Licencias Microsoft Windows 8	3	\$ 150	\$ 450
Licencias Microsoft Office 2013	3	\$ 150	\$ 450
Otras licencias	2	\$ 1.000	\$ 2.000
SUBTOTAL			\$ 2.900
TOTAL			\$ 23.560

Elaboración propia

4.1.6 PERSONAL

Se plantea considerar la siguiente distribución de sueldos para el personal del laboratorio. Para la asignación anual, se consideró un factor multiplicativo de 1,42 para cubrir los pagos del IESS, fondos de reserva, sueldos décimos, etc. La descripción detallada de los cargos, nivel de experiencia y demás competencias del personal, se lo verá en la propuesta de dirección del laboratorio.

Tabla 16- Asignación presupuestaria de sueldos al 2013

Cargo	# puestos	Remuneración		
		Nominal mensual	Unificada mensual	Unificada Anual
Gerente General/Producción/Ventas	1	\$ 1.200,00	\$ 1.704,00	\$ 20.448,00
Ingeniero de Campo/Analista	1	\$ 850,00	\$ 1.207,00	\$ 14.484,00
Secretaria asistente gerencia	1	\$ 500,00	\$ 710,00	\$ 8.520,00
TOTAL				\$ 43.452,00

Elaboración propia

4.2 FACTIBILIDAD FINANCIERA

En el presente trabajo se propone determinar la rentabilidad del proyecto, empleando los criterios del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno. Para ello deberá conocerse el Flujo de Fondos (o llamado también Flujo de Caja), que se planea tener a lo largo del período de tiempo en el cual se pretende analizar la factibilidad financiera. Para bosquejar el flujo de fondos, es necesario primeramente agrupar todos los ingresos y egresos operativos, así como también los montos de inversión y financiamiento. Toda esta proyección se puede obtener a partir de la información tabulada y analizada de la investigación de mercado y del estudio de mercado. A continuación se presentan estos rubros mencionados.

4.2.1 INGRESOS

Durante los tres primeros años de prestación del servicio, el ingreso estimado será el presentado, según el precio calculado en capítulos anteriores. Para los cuatro siguientes años se proyecta un crecimiento en la cantidad de servicios (15% aproximadamente) y también un incremento en el precio unitario de cada uno (se propone incrementar en 10%). Para los últimos tres años del proyecto, se proyecta tener un crecimiento de un 10% en el número de servicios ofrecidos con un similar aumento de precios al de los cinco años pasados.

Tabla 17- Ingresos anuales proyectados por venta de servicios

Años 1-2-3			
	Cantidad de servicios por año	Precio unitario	Ingreso anual esperado
Ruido	322	\$ 85,00	\$ 27.349
Estrés térmico	305	\$ 95,00	\$ 28.992
Iluminación	363	\$ 85,00	\$ 30.881
Gases	63	\$ 125,00	\$ 7.856
TOTAL INGRESO ANUAL			\$ 95.077
Años 4-5-6-7			
	Cantidad de servicios por año	Precio unitario	Ingreso anual esperado
Ruido	370,01	\$ 93,50	\$ 34.596
Estrés térmico	350,95	\$ 104,50	\$ 36.674
Iluminación	417,80	\$ 93,50	\$ 39.064
Gases	72,28	\$ 137,50	\$ 9.938
TOTAL INGRESO ANUAL			\$ 120.273
Años 8-9-10			
	Cantidad de servicios por año	Precio unitario	Ingreso anual esperado
Ruido	407	\$ 102,85	\$ 41.861
Estrés térmico	386	\$ 114,95	\$ 44.376
Iluminación	460	\$ 102,85	\$ 47.267
Gases	80	\$ 151,25	\$ 12.025
TOTAL INGRESO ANUAL			\$ 145.530

Elaboración propia

4.2.2 EGRESOS OPERATIVOS

Los egresos operativos para la organización en estudio están compuestos por los Costos de Desarrollo de los servicios, Gastos de Ventas y Gastos Administrativos. Los Costos de Desarrollo de servicios cubren los insumos y la mano de obra directa e indirecta así como los gastos indirectos de los servicios como alquiler y servicios generales.

4.2.2.1 COSTOS POR DESARROLLO DE SERVICIOS

Los costos por desarrollo de servicios se han dividido por Costos Fijos y Costos Variables. Los costos fijos no dependen de la cantidad de servicios producidos, mientras que los costos variables sí. En las Tablas #18 y #19 se presentan ambos costos.

De acuerdo al Banco Central del Ecuador, la inflación del Ecuador al finalizar el año 2013 fue del 2,7%. Se tomó un valor aproximado (enfoque optimista) del 2,5% anual para los siguientes cálculos. Es decir, el incremento de valores del período 3 al 4 se tomó como del 7,5%, y del período 7 al 8 del 10%.

Tabla 18- Costos fijos por desarrollo de servicios

COSTOS FIJOS AÑOS 1-2-3		
	Valor mensual	Valor anual
Servicios generales		
Agua	\$ 20	\$ 240
Luz eléctrica	\$ 35	\$ 420
Internet	\$ 40	\$ 480
Teléfono	\$ 30	\$ 360
Alquiler local	\$ 650	\$ 7.800
Sueldos		
Gerente Producción*	\$ 852	\$ 10.224
Ingeniero Campo	\$ 1.207	\$ 14.484
TOTAL COSTOS FIJOS ANUALES		\$ 34.008

COSTOS FIJOS AÑOS 4-5-6-7		
	Valor mensual	Valor anual
Servicios generales		
Agua	\$ 22	\$ 258
Luz eléctrica	\$ 38	\$ 452
Internet	\$ 43	\$ 516
Teléfono	\$ 32	\$ 387
Alquiler local	\$ 699	\$ 8.385
Sueldos		
Gerente Producción*	\$ 916	\$ 10.991
Ingeniero Campo	\$1.298	\$ 15.570
TOTAL COSTOS FIJOS ANUALES		\$ 36.559
COSTOS FIJOS AÑOS 8-9-10		
	Valor mensual	Valor anual
Servicios generales		
Agua	\$ 24	\$ 284
Luz eléctrica	\$ 41	\$ 497
Internet	\$ 47	\$ 568
Teléfono	\$ 35	\$ 426
Alquiler local	\$ 769	\$ 9.224
Sueldos		
Gerente de Producción*	\$ 1.007	\$ 12.090
Ingeniero de Campo	\$ 1.427	\$ 17.127
TOTAL COSTOS FIJOS ANUALES		\$ 40.214

Elaboración propia

Debido a que una sola persona hará las veces de Gerente General y Gerente de Producción, en el valor del sueldo se ha colocado el 50% del valor real del empleado. El otro 50% será considerado dentro de los gastos administrativos como se verá más adelante.

Tabla 19- Costos variables (por unidad) por desarrollo de servicios

COSTOS VARIABLES POR UNIDAD DE SERVICIO AÑOS 1-2-3			
	Insumos	Gastos viaje técnico campo	TOTAL
Servicio Ruido	\$ 0,50	\$ 20,00	\$ 20,50
Servicio Iluminación	\$ 0,50	\$ 20,00	\$ 20,50
Servicio Estrés Térmico	\$ 0,50	\$ 20,00	\$ 20,50
Servicio Gases/Particulado	\$ 2,00	\$ 20,00	\$ 22,00

COSTOS VARIABLES POR UNIDAD DE SERVICIO AÑOS 4-5-6-7			
	Insumos	Gastos viaje técnico campo	TOTAL
Servicio Ruido	\$ 0,54	\$ 21,50	\$ 22,04
Servicio Iluminación	\$ 0,54	\$ 21,50	\$ 22,04
Servicio Estrés Térmico	\$ 0,54	\$ 21,50	\$ 22,04
Servicio Gases/Particulado	\$ 2,15	\$ 21,50	\$ 23,65
COSTOS VARIABLES POR UNIDAD DE SERVICIO AÑOS 8-9-10			
	Insumos	Gastos viaje técnico campo	TOTAL
Servicio Ruido	\$ 0,59	\$ 23,65	\$ 24,24
Servicio Iluminación	\$ 0,59	\$ 23,65	\$ 24,24
Servicio Estrés Térmico	\$ 0,59	\$ 23,65	\$ 24,24
Servicio Gases/Particulado	\$ 2,37	\$ 23,65	\$ 26,02

Elaboración propia

Para obtener el valor final de los costos variables, se multiplica el número de unidades de servicio planeados realizar, por los valores unitarios presentados en la Tabla #17.

4.2.2.2 GASTOS ADMINISTRATIVOS

En la Tabla #20 se presentan una aproximación de los gastos administrativos del proyecto. Aquí se encuentra el restante 50% del sueldo del colaborador que funge simultáneamente de Gerente General y Gerente de Producción.

Tabla 20- Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS AÑOS 1-2-3		
	Valor mensual	Valor anual
Insumos de oficina	\$ 200	\$ 2.400
Servicio de contador	\$ 250	\$ 3.000
Servicio de limpieza	\$ 150	\$ 1.800
Sueldos		
Gerente General*	\$ 852	\$ 10.224
Asistente	\$ 710	\$ 8.520
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS ANUALES		\$ 25.944

GASTOS ADMINISTRATIVOS AÑOS 4-5-6-7		
	Valor mensual	Valor anual
Insumos de oficina/aseo	\$ 215	\$ 2.580
Servicio de contador	\$ 269	\$ 3.225
Servicio de limpieza	\$ 161	\$ 1.935
Sueldos		
Gerente General*	\$ 916	\$ 10.991
Asistente	\$ 763	\$ 9.159
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS ANUALES		\$ 27.890
GASTOS ADMINISTRATIVOS AÑOS 8-9-10		
	Valor mensual	Valor anual
Insumos de oficina/aseo	\$ 237	\$ 2.838
Servicio de contador	\$ 296	\$ 3.548
Servicio de limpieza	\$ 177	\$ 2.129
Sueldos		
Gerente General *	\$ 1.007	\$ 12.090
Asistente	\$ 840	\$ 10.075
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS ANUALES		\$ 30.679

Elaboración propia

4.2.2.3 GASTOS DE VENTAS

Los gastos que se planifican incurrir para el potenciamiento de las ventas y consecución de los negocios, son los presentados en la Tabla #21.

Tabla 21- Gastos de Ventas

GASTOS DE VENTAS AÑOS 1-2-3		
	Valor mensual	Valor anual
Material de marketing	\$ 50	\$ 600
Gastos de viaje	\$ 250	\$ 3.000
Otros	\$ 50	\$ 600
TOTAL GASTOS VENTAS ANUALES		\$ 4.200
GASTOS DE VENTAS AÑOS 4-5-6-7		
	Valor mensual	Valor anual
Material de marketing	\$ 54	\$ 645
Gastos de viaje	\$ 269	\$ 3.225
Otros	\$ 54	\$ 645
TOTAL GASTOS VENTAS ANUALES		\$ 4.515

GASTOS DE VENTAS AÑOS 8-9-10		
	Valor mensual	Valor anual
Material de marketing	\$ 59	\$ 710
Gastos de viaje	\$ 296	\$ 3.548
Otros	\$ 59	\$ 710
TOTAL GASTOS VENTAS ANUALES		\$ 4.967

Elaboración propia

4.2.2.4 COSTOS Y GASTOS TOTALES

Sumando todos los egresos operativos presentados, es decir; los costos por desarrollo de servicios (tanto fijos como variables) más los gastos administrativos y los gastos de ventas, se tienen los valores presentados a continuación en la Tabla #22.

Tabla 22- Egresos operativos totales anuales

EGRESOS OPERATIVOS AÑOS 1-2-3				
C. Fijos	C. variables	G. Administrativos	G. ventas	TOTAL EGRESOS
\$ 34.008	\$ 21.682	\$ 25.944	\$ 4.200	\$ 85.834
EGRESOS OPERATIVOS AÑOS 4-5-6-7				
C. Fijos	C. variables	G. Administrativos	G. ventas	TOTAL EGRESOS
\$ 36.559	\$ 26.805	\$ 27.890	\$ 4.515	\$ 95.768
EGRESOS OPERATIVOS AÑOS 8-9-10				
C. Fijos	C. variables	G. Administrativos	G. ventas	TOTAL EGRESOS
\$ 40.214	\$ 32.434	\$ 30.679	\$ 4.967	\$ 108.293

Elaboración propia

4.2.3 INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO (GASTOS FINANCIEROS)

Otro dato muy importante que debe tenerse en cuenta es el valor total de la inversión inicial. Este será el monto que los inversionistas deberán cubrir para echar a andar el proyecto. En la Tabla #23 se muestran los rubros de inversión acompañados de su valor.

Tabla 23- Estimación de la inversión inicial y capital de trabajo

Ítem de Inversión	Monto
Activos Fijos	
Equipos y herramientas	\$ 14.000
Muebles de oficina	\$ 3.260
Computadores (3)	\$ 3.400
	\$ 20.660
Activos Nominales	
Software	\$ 2.900
	\$ 2.900
Pre-Operacionales	
Certificaciones y licencias	\$ 17.645
	\$ 17.645
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	\$ 42.205
Capital de trabajo	\$ 14.306

Elaboración propia

Es de señalar que capital de trabajo cubrirá los costos y gastos operativos de dos meses. Para cubrir el valor de la inversión inicial y el capital de trabajo (aproximadamente \$56.000), se plantea recurrir a un préstamo en una institución financiera. En la Tabla #24 se presenta un ejemplo de cálculo del pago del préstamo, empleando valores reales aproximados al presente (2013).

Tabla 24- Cálculo de pago de deuda para financiar el proyecto

PRÉSTAMO	\$ 45.000,00
TIEMPO (años)	10,00
TASA EFECTIVA ANUAL	12,30%
PAGO	\$ 8.062,34

No. Cuota	Valor cuota	Interés	Amortización	Saldo
0	\$ 0,00	\$ -	\$ -	\$ 45.000,00
1	\$ 8.062,34	\$ 5.535,00	\$ 2.527,34	\$ 42.472,66
2	\$ 8.062,34	\$ 5.224,14	\$ 2.838,20	\$ 39.634,46
3	\$ 8.062,34	\$ 4.875,04	\$ 3.187,30	\$ 36.447,16
4	\$ 8.062,34	\$ 4.483,00	\$ 3.579,34	\$ 32.867,82

5	\$ 8.062,34	\$ 4.042,74	\$ 4.019,60	\$ 28.848,22
6	\$ 8.062,34	\$ 3.548,33	\$ 4.514,01	\$ 24.334,22
7	\$ 8.062,34	\$ 2.993,11	\$ 5.069,23	\$ 19.264,99
8	\$ 8.062,34	\$ 2.369,59	\$ 5.692,75	\$ 13.572,24
9	\$ 8.062,34	\$ 1.669,39	\$ 6.392,95	\$ 7.179,29
10	\$ 8.062,34	\$ 883,05	\$ 7.179,29	\$ 0,00

Elaboración propia

4.2.4 DEPRECIACIÓN

De acuerdo al Servicio de Rentas Internas del Ecuador, en el Artículo 28-Gastos generales deducibles en el capítulo 6 -Depreciaciones de activos fijos la depreciación de los activos fijos se realizará de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil y la técnica contable. Para que este gasto sea deducible, no podrá superar los siguientes porcentajes:

- (I) Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares 5% anual.
- (II) Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles 10% anual.
- (III) Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil 20% anual.
- (IV) Equipos de cómputo y software 33% anual.

En base a estos lineamientos, la depreciación y amortización de los activos fijos del proyecto son como se muestran en la Tabla #25.

Tabla 25- Amortización y depreciación de los activos del proyecto

Item de Inversion	Monto	% D	Año 1	Año 2	Año 3
Equipos	\$ 14.000	10%	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00
Muebles oficina	\$ 3.260	10%	\$ 326,00	\$ 326,00	\$ 326,00
PCs (3)	\$ 3.400	33%	\$ 1.133,22	\$ 1.133,22	\$ 1.133,22
Software	\$ 2.900	33%	\$ 966,57	\$ 966,57	\$ 966,57
TOTAL			\$ 3.825,79	\$ 3.825,79	\$ 3.825,79

Item de Inversion	Monto	% D	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Equipos	\$ 14.000	10%	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00
Muebles oficina	\$ 3.260	10%	\$ 326,00	\$ 326,00	\$ 326,00	\$ 326,00

PCs (3)	\$ 3.400	33%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Software	\$ 3.800	33%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL			\$ 1.726,00	\$ 1.726,00	\$ 1.726,00	\$ 1.726,00

Item de Inversion	Monto	% D	Año 8	Año 9	Año 10
Equipos	\$ 14.000	10%	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00
Muebles oficina	\$ 3.260	10%	\$ 326,00	\$ 326,00	\$ 326,00
PCs (3)	\$ 3.400	33%	\$ -	\$ -	\$ -
Software	\$ 3.800	33%	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL			\$ 1.726,00	\$ 1.726,00	\$ 1.726,00

Elaboración propia

4.2.5 FLUJO DE FONDOS

Partiendo de los datos recopilados y calculados en apartados anteriores, se realiza la proyección del flujo de fondos.

Tabla 26- Flujo de fondos períodos 1, 2 y 3

AÑOS	0	1	2	3
(+) INGRESOS		95.077,13	95.077,13	95.077,13
(-) COSTOS OPERACIÓN		85.834,31	85.834,31	85.834,31
(-) DEPRECIACIONES		3.825,79	3.825,79	3.825,79
(-) PAGO INTERESES		5.535,00	5.224,14	4.875,04
UTILIDAD OPERATIVA		-117,98	192,89	541,98
(-) UTILIDADES TRABAJADOR (15%)		0,00	28,93	81,30
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS		-117,98	163,95	460,69
(-) IMPUESTO A LA RENTA (22%)		0,00	36,07	101,35
UTILIDAD NETA		-117,98	127,88	359,34
(+) VALOR EN LIBROS ACTIVOS				
(+) DEPRECIACIONES		3.825,79	3.825,79	3.825,79
(+) PRÉSTAMO	45.000,00			
(-) AMORTIZACIÓN DEUDA		2.527,34	2.838,20	3.187,30
(-) INVERSIÓN INICIAL	41.205,00			
(-) CAPITAL DE TRABAJO	14.305,72			
(+) RECUPERACIÓN C. DE TRABAJO				
FLUJO DE FONDOS	-10.510,72	1.180,47	1.115,47	997,82

Elaboración propia

Tabla 27- Flujo de fondos períodos 4, 5, 6 y 7

AÑOS	4	5	6	7
(+) INGRESOS	120.272,56	120.272,56	120.272,56	120.272,56
(-) COSTOS OPERACIÓN	95.768,16	95.768,16	95.768,16	95.768,16
(-) DEPRECIACIONES	1.726,00	1.726,00	1.726,00	1.726,00
(-) PAGO INTERESES	4.483,00	4.042,74	3.548,33	2.993,11
UTILIDAD OPERATIVA	18.295,40	18.735,66	19.230,07	19.785,30
(-) UTILIDADES TRABAJADOR (15%)	2.744,31	2.810,35	2.884,51	2.967,79
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	15.551,09	15.925,31	16.345,56	16.817,50
(-) IMPUESTO A LA RENTA (22%)	3.421,24	3.503,57	3.596,02	3.699,85
UTILIDAD NETA	12.129,85	12.421,74	12.749,54	13.117,65
(+) VALOR EN LIBROS ACTIVOS				
(+) DEPRECIACIONES	1.726,00	1.726,00	1.726,00	1.726,00
(+) PRÉSTAMO				
(-) AMORTIZACIÓN DEUDA	3.579,34	4.019,60	4.514,01	5.069,23
(-) INVERSIÓN INICIAL				
(-) CAPITAL DE TRABAJO				
(+) RECUPERACIÓN C. DE TRABAJO				
FLUJO DE FONDOS	10.276,51	10.128,15	9.961,53	9.774,42

Elaboración propia

Tabla 28- Flujo de fondos períodos 8, 9 y 10

AÑOS	8	9	10
(+) INGRESOS	145.529,80	145.529,80	145.529,80
(-) COSTOS OPERACIÓN	108.293,50	108.293,50	108.293,50
(-) DEPRECIACIONES	1.726,00	1.726,00	1.726,00
(-) PAGO INTERESES	2.369,59	1.669,39	883,05
UTILIDAD OPERATIVA	33.140,71	33.840,92	34.627,25
(-) UTILIDADES TRABAJADOR (15%)	4.971,11	5.076,14	5.194,09
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	28.169,60	28.764,78	29.433,16
(-) IMPUESTO A LA RENTA (22%)	6.197,31	6.328,25	6.475,30
UTILIDAD NETA	21.972,29	22.436,53	22.957,87
(+) VALOR EN LIBROS ACTIVOS			10.000,00
(+) DEPRECIACIONES	1.726,00	1.726,00	1.726,00
(+) PRÉSTAMO			
(-) AMORTIZACIÓN DEUDA	5.692,75	6.392,95	7.179,29
(-) INVERSIÓN INICIAL			
(-) CAPITAL DE TRABAJO			
(+) RECUPERACIÓN C. DE TRABAJO			14.305,72
FLUJO DE FONDOS	18.005,55	17.769,58	41.810,30

Elaboración propia

4.2.6 VALOR ACTUAL NETO

Como se vio en el Marco Teórico, para la determinación del VAN es necesario considerar una tasa de descuento para traer los flujos futuros al presente. La Eco. Verónica Hidalgo del Departamento Regional de Asesoría al Empresario de la Corporación Financiera Nacional (CFN), indica que la evaluación de proyectos la realizan utilizando la tasa interna de oportunidad del Banco Central del Ecuador para PYMEs. Esto es, una TIO de aproximadamente 16%. Su recomendación es hacerlo de la misma manera para este caso de estudio.

$$TD \approx TMAR$$

$$TMAR \approx TIO + \text{inflación anual} + \text{más otros riesgos}$$

$$TD \approx 16\% + 2,7\% + 1\%$$

$$TD \approx 20\%$$

Con esta tasa de descuento, el VAN calculado (por medio de Excel2013) para el proyecto es de \$21.300. Podría parecer un valor pequeño, pero si se lo compara con los casi \$10.500 de inversión inicial, se observa que es una opción bastante interesante de inversión.

4.2.7 TASA INTERNA DE RETORNO

Se usó de nuevo el programa computacional para realizar los cálculos. Con la información de los flujos de fondos, el valor de la TIR que se calculó fue: 43,54%. Al ser este valor del TIR mayor que la tasa de descuento utilizada para traer a valor presente los flujos de caja (y que corresponden a la tasa de oportunidad de otros proyectos de inversión similares), el presente proyecto es viable.

4.2.8 RIESGO FINANCIERO

Los flujos de caja anteriormente presentados se obtuvieron considerando un panorama optimista donde el mercado petrolero ecuatoriano seguirá creciendo como lo apunta la tendencia actual. Será importante entonces identificar los posibles riesgos financieros de este proyecto, es decir; los posibles factores que podrían alterar los valores proyectados los flujos. A continuación se presentan algunos riesgos identificados para este proyecto:

- Decremento de los presupuestos asignados por las empresas petroleras para servicios como los del proyecto; debido a cambios de políticas internas o a factores exógenos como reducción del precio internacional del crudo.
- Errores en la tendencia del crecimiento del sector y que concatenó suponer un incremento interesante de precios.
- Liquidez de los activos como las computadoras y los equipos de medición y análisis.

4.3 PROPUESTA DE ADMINISTRACIÓN DEL LABORATORIO

4.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA COMPAÑÍA

Según la Ley de Compañías del Ecuador, las compañías nacionales pueden ser: En nombre colectivo, En comandita simple, De responsabilidad limitada, Compañía anónima o En comandita simple dividida por acciones.

Se puede estudiar por separado las diferencias de cada tipo de compañía, sin embargo ese no es el propósito de este estudio. En este punto se propone constituir la compañía de laboratorio de higiene industrial, bajo la modalidad de

compañía de responsabilidad limitada, cuyas características más importantes a continuación se detallan:

- Se contrae entre tres o más personas, quienes solamente responden por las obligaciones sociales hasta el monto de sus aportaciones individuales.
- Hacen el comercio bajo una razón social o denominación objetiva, a la que se añadirán, en todo caso, las palabras "Compañía Limitada" o su correspondiente abreviatura.
- El capital de la compañía estará formado por las aportaciones de los socios y no será inferior al monto fijado por el Superintendente de Compañías. Que estará dividido en participaciones expresadas en la forma que señale el Superintendente de Compañías.
- El capital aportado no será menos de 400 dólares y estará íntegramente suscrito, y pagado por lo menos en el cincuenta por ciento de cada participación.

Las aportaciones pueden ser en numerario o en especie y, en este último caso, consistir en bienes muebles o inmuebles que correspondan a la actividad de la compañía.

4.3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Anteriormente se presentó un vistazo general de los departamentos y áreas del laboratorio. A continuación se presentará la estructura organizacional propuesta para la compañía. Se incluirá una descripción breve de los cargos con sus aptitudes y nivel de experiencia requerida. Es importante resaltar que al ser una organización naciente, se propone iniciar con pocos recursos y realizando una misma persona varios roles.

Gerencia General.-

Será el área desde donde se administrará y dirigirá el laboratorio; así como las actividades de mercadeo y ventas para lograr un crecimiento sostenido y rentable

de los negocios del laboratorio en el todo el mercado petrolero. El Gerente General deberá cumplir con los siguientes roles:

- Dirección de la operación del laboratorio y de las actividades de mercadeo y ventas.
- Supervisión de los departamentos de la compañía.
- Búsqueda de nuevos segmentos y oportunidades de negocios.
- Cumplir con las metas de presupuesto establecidas
- Cumplir con las políticas, normas y procedimientos del Sistema de Gestión Integral

El perfil del Gerente General deberá ajustarse en lo posible al siguiente:

- Profesional en Ingeniería Ambiental/Seguridad Industrial o Administración.
- Estudios de postgrado en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Experiencia mínima de 3 años como Gerente o Jefe de Área afines al laboratorio-
- Conocimientos tales como: sistemas, inglés, manejo de máquinas o equipos, procedimientos y técnicas de trabajo, procesos de producción, cálculos y presupuestos, técnicas vigentes de mercadeo y ventas de alto nivel de complejidad y técnicas de negociación.
- Conocimiento básico en Sistemas de Gestión Integral.
- Conocimiento de S&SO y Medio Ambiente
- Habilidad en orientación a resultados, orientación estratégica, trabajo en equipo y cooperación, desarrollo de personal, liderazgo para el cambio, liderazgo personal, sensibilidad y efectividad intercultural, orientación al cliente y del mercado.

Departamento de Producción de Servicios.-

Será el área que se encargue del giro mismo del negocio. Es decir; de la toma de muestras en sitio, análisis en laboratorio y posterior emisión de informes. El Gerente de Producción tendrá los siguientes roles:

- Dirección de la producción de los servicios del laboratorio.
- Supervisión de los ingenieros y técnicos de producción.

- Búsqueda continua de mejoras en los procesos de producción del servicio.
- Cumplir con las metas de presupuesto establecidas
- Cumplir con las políticas, normas y procedimientos del Sistema de Gestión Integral

El perfil de este funcionario será:

- Profesional en Ingeniería Ambiental/Seguridad Industrial o Administración.
- Estudios de postgrado en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de preferencia.
- Experiencia mínima de 1 años como Ingeniero de Campo/Servicios afines al laboratorio.
- Conocimientos tales como: sistemas, inglés, manejo de máquinas o equipos, procedimientos y técnicas de trabajo, procesos de producción, cálculos y presupuestos.
- Conocimiento básico en Sistemas de Gestión Integral.
- Conocimiento de S&SO y Medio Ambiente.
- Habilidad en orientación a resultados, trabajo en equipo y cooperación, desarrollo de personal, liderazgo para el cambio y liderazgo personal.

Dentro del Departamento de Producción, se tendrá dos divisiones claramente definidas: Medición en campo y Análisis en Laboratorio.

Medición en campo.-

Es el área que se encargará de realizar la toma de muestras en campo, es decir; en las instalaciones del cliente. El Ingeniero de Campo deberá:

- Actuar como representante del laboratorio durante la interacción con el cliente.
- Preparar el equipo necesario para un servicio de toma de muestras y entender el alcance del trabajo a ser realizado.
- Asegurarse de que la documentación para el trabajo esté disponible.
- Comprobar anticipadamente toda la información relevante del servicio en el laboratorio

- Informar al Gerente de Producción de un servicio sobre la situación prevista en el sitio de trabajo.
- Llevar a cabo los servicios según el alcance definido dentro del plan de trabajo.
- Mantenimiento de herramientas y equipos.
- Participar en programas de entrenamiento definidos por el Gerente de Producción

El perfil del Ingeniero de Campo será:

- Formación académica: tercer nivel.
- Experiencia no necesaria.
- Conocimiento de equipos de medición de riesgos físicos y químicos; y herramientas computacionales básicas.
- Orientación a resultados, trabajo en equipo.

Análisis en laboratorio.-

Es el área que se encargará de realizar el análisis de las muestras tomadas en campo y realizar los respectivos informes y reportes para el cliente. El Ingeniero de Análisis deberá:

- Ejecutar los servicios de análisis de muestras en laboratorio y elaboración de reportes.
- Estar preparado para ofrecer asesoramiento técnico y comercial al cliente con el fin de garantizar las metas de ventas definidas para el área.
- Supervisar el desarrollo, limpieza y mantenimiento de los equipos de laboratorio.
- Participar en programas de entrenamiento definidos por el Gerente de Producción
- Participar activamente con comentarios positivos y feedback para los procesos de mejora continua
- Asegurar la calibración y mantenimiento de los equipos de medición, inspección, ensayo, pruebas que se tenga disponibles para los servicios de campo o laboratorio

- Mantener un ambiente de trabajo limpio y apropiado.
- Cumplir con las Políticas, normas y procedimientos del Sistema de Gestión Integral

El perfil del Ingeniero de Análisis será:

- Nivel de educación superior, ingeniería ambiental o químico.
- Experiencia no requerida.
- Conocimiento en el manejo de equipos de laboratorio y herramientas computacionales básicas e inglés mínimo nivel intermedio.
- Conocimiento básico en Sistemas de Gestión Integral
- Conocimiento de S&SO y Medio Ambiente
- Orientación a resultados, Orientación estratégica, Orientación al mercado y al cliente, trabajo en equipo, liderazgo para el cambio, sensibilidad intercultural

Además de los cargos presentados, deberá haber un soporte que se encargará de la atención al cliente y de apoyar operativamente. El rol de esta asistente será:

- Soportar y asistir en las funciones de los Gerentes de división, esto implica el manejo de software computacional, recepción y registro de pedidos y órdenes.
- Mantener la documentación de la división en orden y al día
- Manejo de la documentación (elaboración de cartas, firmas, entrega para registros, etc.)
- Elaboración y entrega de facturas
- Soporte en el proceso de la división
- Cumplir con las Políticas, normas y procedimientos del Sistema de Gestión Integral

Y su perfil se ajustará a:

- Bachiller en contabilidad.
- Experiencia no requerida
- Conocimiento profundo en Office, procesos logísticos, sistemas, nivel básico de inglés

- Habilidad en orientación a resultados, orientación estratégica, trabajo en equipo, liderazgo, orientación al cliente.

Aparte, se planea contratar los servicios eventuales de un contador y de limpieza. A continuación se presenta el organigrama de funciones para un entendimiento más claro de esto.

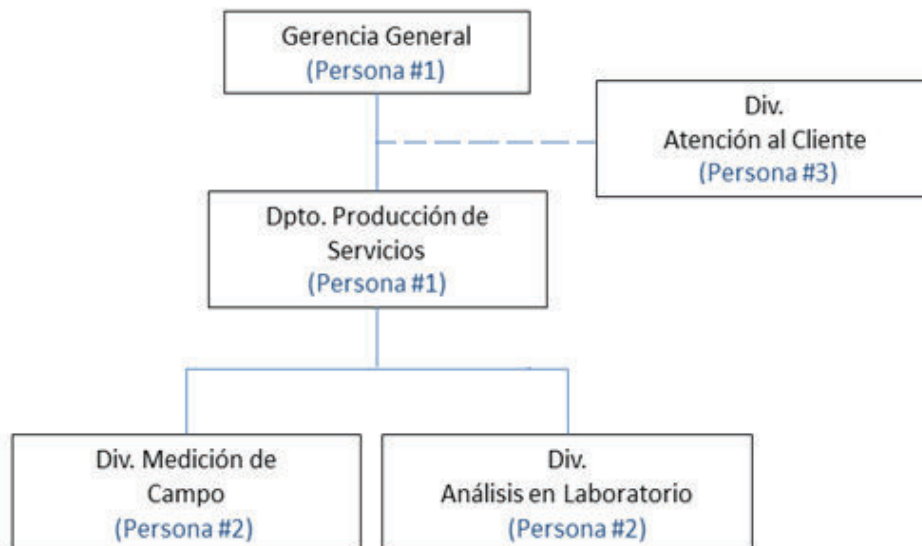


Figura 3– Organigrama del laboratorio
Elaboración propia

4.3.3 GESTIÓN DE PROCESOS

Toda la compañía se fundamentará en los distintos procesos del giro diario del negocio. Los procesos administrativos como los de logística/compras y financiero/contabilidad, se los estructurarán a medida que la compañía empiece a funcionar. Sin embargo, el proceso productivo de los servicios, sí se debe estructurar de antemano y se lo presenta a continuación de forma general para cualquier tipo de servicio:

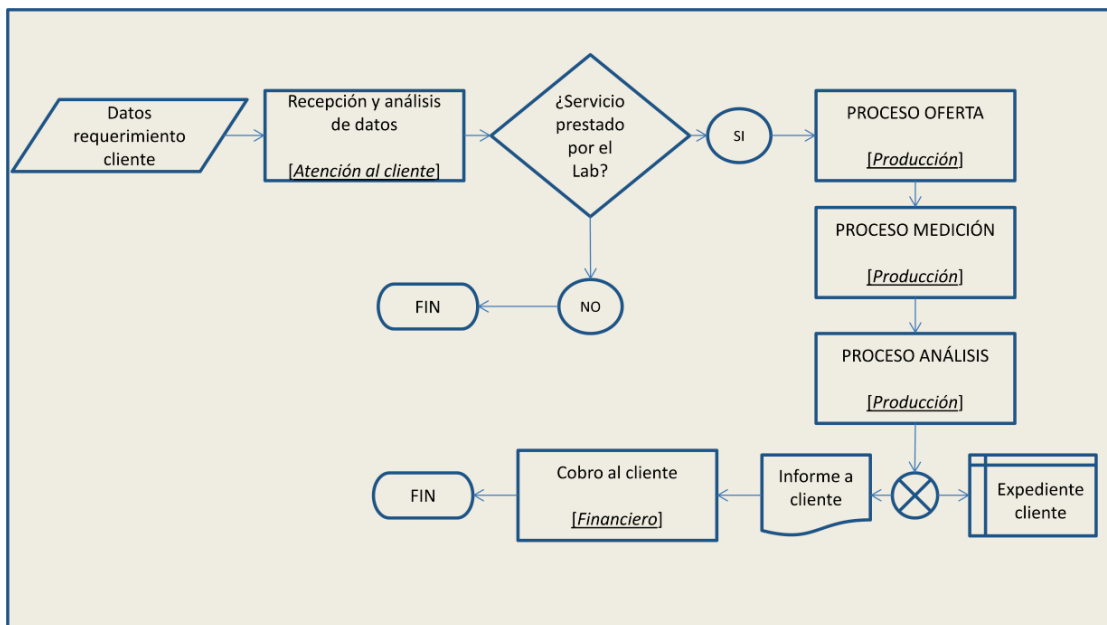


Figura 4– Diagrama de flujo del proceso de Ejecución de los servicios

Elaboración propia

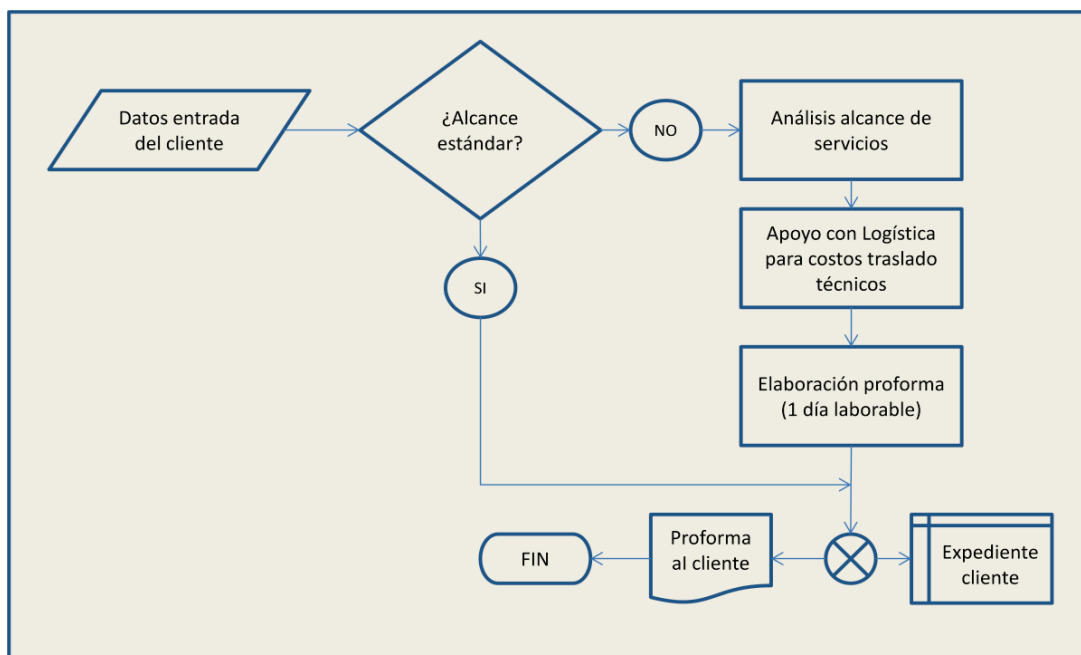


Figura 5 – Diagrama de flujo del proceso de Preparación de ofertas

Elaboración propia

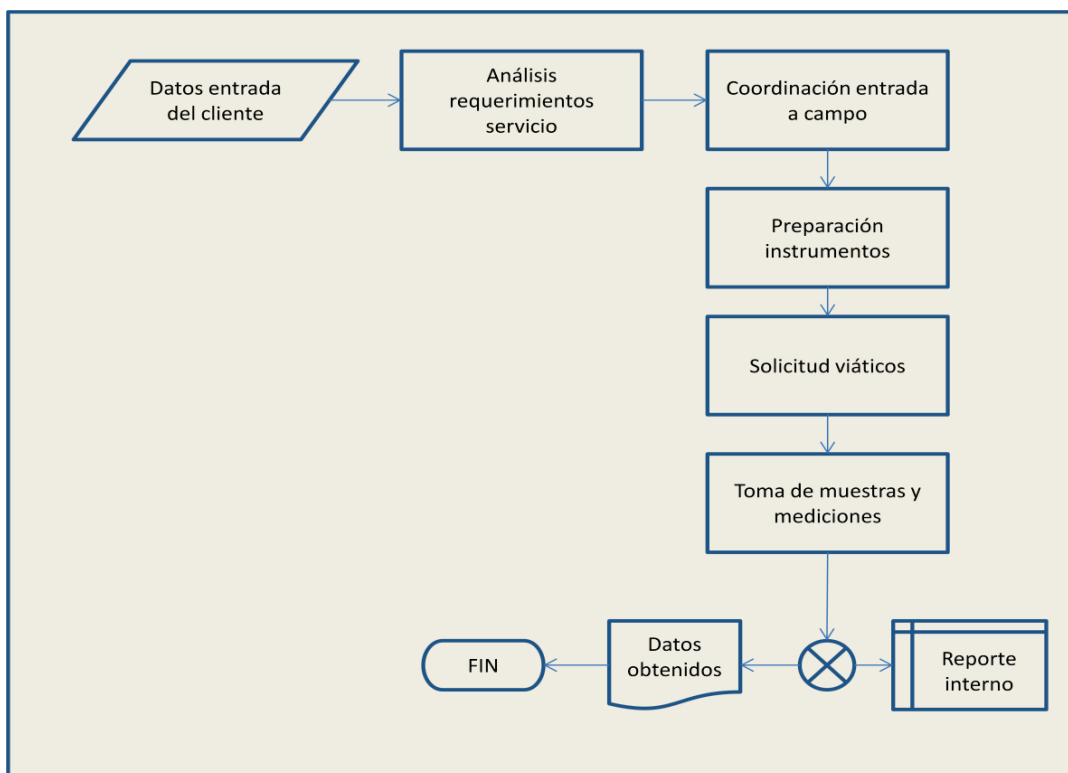


Figura 6– Diagrama de flujo del proceso de Toma de muestras en campo
Elaboración propia

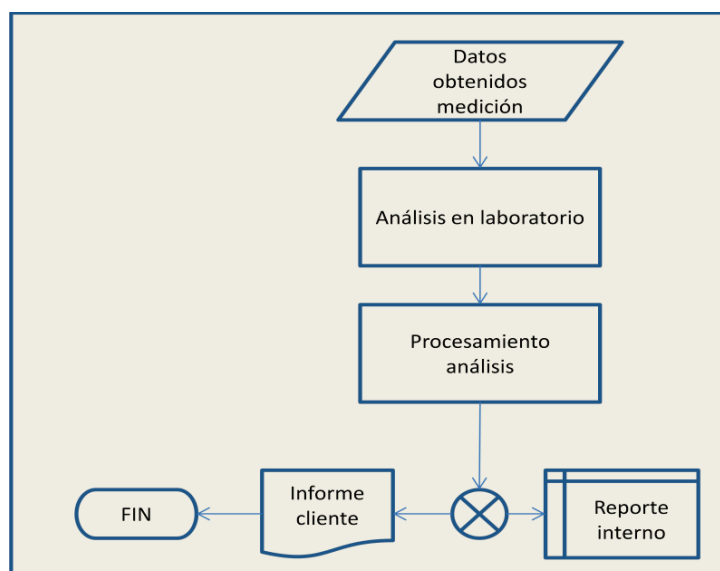


Figura 7 – Diagrama de flujo del proceso de Análisis en laboratorio
Elaboración propia

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se puede concluir que la implantación de un Laboratorio de Higiene Industrial es Técnicamente Viable. Esto porque:

1. El tamaño del espacio físico requerido por el Laboratorio, se encuentra dentro de los estándares del sector inmobiliario; además que su localización (Lago Agrio o El Coca) no reviste ningún impedimento, habiendo varias opciones de arriendo o compra.
2. En el país, es posible encontrar personas preparadas para desempeñar las funciones requeridas en el Laboratorio.
3. Es posible la adquisición de los equipos propuestos el inicio de operaciones del Laboratorio. Ya sea a proveedores nacionales o importando directamente del exterior.

Se puede concluir que la implantación de un Laboratorio de Higiene Industrial es Comercialmente Viable. Esto porque:

1. Existe actualmente la demanda de las empresas petroleras del país, por la realización de servicios de medición, monitoreo y análisis de riesgos físicos y químicos. Además de contar con las asignaciones presupuestarias necesarias.
2. El servicio que se ofrecería a través del Laboratorio de Higiene Industrial, estaría dentro de los estándares requeridos por los potenciales clientes, de manera que sí se contaría con una demanda para el servicio.
3. A pesar de existir competencia, no es una cantidad tan grande de empresas que se dedican a prestar el servicio a ofrecer.
4. El precio de los servicios que se ofrecerían, se encontrarían dentro de un rango competitivo. Y aun así se consigue ser rentable.

Por medio de la determinación del Valor Presente Neto o (Valor Actual Neto), se concluye que la implantación de un Laboratorio de Higiene Industrial es rentable, con una inversión de aproximadamente \$10.000.

Considerando que la Viabilidad Legal de un proyecto se refiere a si el marco legal del país no impide la realización del mismo, la creación del Laboratorio es legalmente viable. Esto considerando que las leyes ecuatorianas avalan plenamente la creación de un Laboratorio de este estilo.

La creación de una organización como este Laboratorio, debe enmarcarse dentro de los lineamientos que la legislación ecuatoriana indique para la constitución de empresas en el territorio ecuatoriano.

Considerando que la Viabilidad Ambiental de un proyecto se refiere a si dentro de las tareas a desempeñarse durante el montaje y desarrollo del mismo existirán procesos que puedan considerarse contaminantes, la constitución del Laboratorio es viable ambientalmente

Los equipos industriales de laboratorio que se plantea adquirir, no generarían ningún tipo de contaminación ambiental tal como: ruidos molestos, emanaciones tóxicas, mal tratamiento de desechos, malos olores, etc.

Las principales fortalezas de este proyecto son: el comprender la necesidad del cliente del sector petrolero y emplearlo para brindar un servicio de calidad y a tiempo y el contar con las certificaciones nacionales e internacionales que podrían significar una ventaja competitiva.

Las principales debilidades de este proyecto son: el depender del sector petrolero para su éxito y el no contar con una experiencia previa como la tiene la competencia.

Las principales amenazas de este proyecto son: los posibles cambios (descensos) de los montos presupuestados para los servicios que entrega el laboratorio por parte de los potenciales clientes y fluctuaciones negativas a nivel mundial en los precios del crudo y sus derivados que podría afectar al corto plazo a las organizaciones que dependen del sector.

Las principales oportunidades de este proyecto son: disponer de una base para proyectar a futuro el servicio a otras industrias como la minera, metalúrgica, cementera, etc., y crecer en el ámbito actual del sector en caso de nuevas explotaciones petroleras que el gobierno ecuatoriano está previendo.

5.2 RECOMENDACIONES

La principal recomendación para los posibles inversionistas es invertir en la implantación del Laboratorio de Higiene Industrial. Dado que es Técnica y Comercialmente viable y rentable.

De optar por la implementación del Laboratorio, de lo visto en la competencia, se recomienda una penetración en el mercado por precios. Y a medida que se dé a conocer en el mercado, ir incrementando los precios nunca dejando de lado la calidad de los servicios.

De implementarse el Laboratorio, es recomendable capacitar y entrenar continuamente a los colaboradores, de manera que la organización se encuentre actualizada con las últimas tecnologías y conocimientos a nivel mundial.

REFERENCIAS

- ABB Ecuador S.A. (2010, Noviembre). PAZCG008 - Estructura Organizacional, responsabilidades y autoridad. *PA - Procedimiento Administrativo*. Quito, Ecuador.
- Álvarez, E. (2003). *Evaluación económica y financiera en Proyectos de inversión con software especializado*. Huancayo: IIFAE.
- American Industrial Hygiene Association*. (n.d.). Retrieved 2013, from American Industrial Hygiene Association: www.aiha.org/
- AXIOMA*. (2013). Retrieved from AXIOMA: <http://axioma.com.ec/site.php?content=15-mediciones>
- Bermeo, C., & Mena, M. (2007). Proyecto de implantación de un Laboratorio de Higiene de Campo y Seguridad Industrial. *TESIS EPN*.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Prentice Hall.
- Bonilla, V. (2010). Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de diseño de bolsos confeccionados con sobrantes de tela, en el distrito metropolitano de Quito. *TESIS*. Quito: EPN.
- CAPROTECSA*. (2013). Retrieved from CAPROTECSA: <http://caprotecsa.domo.ec/>
- CFN. (n.d.). *Corporación Financiera Nacional*. Retrieved from Corporación Financiera Nacional: www.cfn.fin.ec
- Codificación del código del trabajo. (2005, Diciembre 16). Codificación del código del trabajo. *Registro Oficial Suplemento 167*. Quito.
- CONQUITO. (2004). *CONQUITO*. Retrieved 2012, from CONQUITO Agencia Metropolitana de Promoción Económica: <http://www.conquito.org.ec/>
- Constitución del Ecuador. (2008, Julio 24). Constitución del Ecuador. Montecristi.
- CONSULSSAC*. (2013). Retrieved from CONSULSSAC: <http://www.consulssac.com/content/servicios.html>
- DEGSO*. (2013). Retrieved from DEGSO: <http://www.degso.com/servicios.html>
- ECUADOR AMBIENTAL*. (2013). Retrieved from ECUADOR AMBIENTAL: <http://www.ecuadorambiental.com/consultores-ecuador.php?p=28>
- Hugo, F. (2013).

- IESS - Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial. (n.d.). Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial. *Resolución #172 - IESS*.
- Jiménez, A. (2012, 03 12). *Técnicas para fijar el precio de un producto*. Retrieved 2013, from BBVA: <http://www.bbvacontuempresa.es>
- Kotler, P., & Amnstrong, P. (2008). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson Estudios.
- Mascareñas, J. (2008). *Monografías sobre Finanzas Corporativas*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Ministerio de Recursos Naturales No Renovables | Ecuador 2013*. (n.d.). Retrieved 2013, from Ministerio de Recursos Naturales No Renovables | Ecuador 2013: www.recursosnaturales.gob.ec/
- Ministerio de Relaciones Laborales - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. (2012). Ecuador.
- Miyara, F. (n.d.). *Universidad Nacional de Rosario - Argentina*. Retrieved 2012, from Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/>
- OAE Organismo de Acreditación Ecuatoriano*. (n.d.). Retrieved 2013, from OAE Organismo de Acreditación Ecuatoriano: www.oae.gob.ec/
- Organización Internacional del Trabajo. (1998). *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Ginebra.
- Quincoces, E. (2007). *Creación de empresas basadas en conocimiento*. Quito.
- Santos, T. (2008). <http://www.eumed.net/ce/2008b/>.
- Sapag, N., & Sapag, R. (1991). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (2da ed.). México: Mc Graw Hill.
- Universidad Nacional de Ingeniería - Facultad Ing. Ambiental. (2002). *Reglamento de Organización y Funciones*. Lima.
- Valladares, M. (2008). *Salud y Seguridad en el trabajo*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Villareal, J. (2009). *Administración Financiera II*.

ANEXOS





Anexo A - Equipos de laboratorio para determinación de riesgos físicos y químicos


Riesgos Físicos		
Riesgo	Equipo	Descripción
Ruido	Sonómetro 	El sonómetro es un equipo de medición apto para sensar el nivel de <u>ruido</u> que existe en un determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el <u>decibel</u> (dB), si no se usan curvas ponderadas (sonómetro integrador), se entiende que son decibeles. La medición puede ser manual, o automática. Algunos sonómetros permiten un almacenamiento automático que va desde un segundo hasta un día. Además, hay sonómetros que permiten programar el inicio y final de las mediciones con anticipación.
Ruido	Audiodosímetro 	El dosímetro de ruido acústico, es un aparato de medición de niveles de ruido, que va acumulando por medio de un contador digital. De esta manera puede obtenerse el valor de la dosis de ruido acústico en el tiempo considerado.
Ruido	Detector de ruido 	Este equipo proporciona mediciones continuas de niveles de ruido en un área específica y activa o desactiva una señal eléctrica al exceder un nivel de ruido predeterminado.
Estrés térmico	Monitor de Índice de TGBH	Estos monitores conocidos como “de área” para diferenciarlos de los “personales”,

(calor)		despliegan medidas de temperatura de bulbo seco, bulbo húmedo natural, temperatura radiante y humedad relativa.
Vibraciones	<p>Acelerómetro</p> 	Un acelerómetro es un equipo que puede medir aceleraciones. Dentro del ámbito de la higiene industrial, sirven para medir la aceleración en máquinas o para mediciones de vibraciones mano-brazo y cuerpo entero. Estos equipos son diseñados típicamente para usarse en aplicaciones industriales para propósitos generales investigativos como pruebas de choque o pulsación, monitoreo básico de la condición de maquinarias, estudios comparativos, pruebas de especificación de calidad, etc.
Iluminación	Existen en el mercado diversos equipos para el monitoreo de este agente: monitores para medir iluminación o iluminancia (lux), luminancia (cd/m ²), sensores de luz y otras variaciones en base a estos. La iluminación es la cantidad de flujo luminoso que emite un cuerpo por unidad de área, mientras que, la iluminancia es la	

	cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie por unidad de área.	
Iluminación	Medidores de iluminación  E4-X	Típicamente de rangos de 0.1 a 200,000 luxes.
Iluminación	Medidores de luminiscencia 	Típicamente de rangos 0.01 a 20,000 mcd/m ² en campo y laboratorio.
Iluminación	Sensores de luz 	A diferencia de los anteriores, este tipo de aparato está diseñado para mediciones continuas y estacionarios de iluminancia.
Radiaciones Ionizantes	 Monitores	Para detectar radiación alfa, beta, gama y rayos x.
Radiaciones No Ionizantes	Sondas	Para campos magnéticos y eléctricos

		
Radiaciones No Ionizantes	Medidores de radiación 	Sensible a campos eléctricos y magnéticos, usan sondas isotrópicas, detectan EMF en rangos típicos de 10-42 MHz
Radiaciones No Ionizantes	Medidores de baja frecuencia 	Para medir campos eléctricos y magnéticos asociados con líneas de energía de 50/60 Hz, equipos y aplicaciones de energía en general
Radiaciones No Ionizantes	Detectores microondas	Para detectar fugas de microondas en dispositivos que operan en el espectro de las microondas

		
Riesgos Químicos		
Particulado	Existen equipos de lectura directa para medición del particulado (contaminantes sólidos en el aire) como bombas muestreadoras.	
Particulado	Equipos de lectura directa	Permiten medir y arrojar lecturas en tiempo real. Son usualmente monitores portátiles basados en microprocesadores usando el principio de dispersión de luz para medición de concentración de particulado y dar en tiempo real las determinaciones en mg/m ³
Particulado	Bombas muestreadoras	De bajo o alto flujo, para coleccionar muestras de químicos peligrosos tales como polvos, fibras, humos y nieblas. Típicamente son de muestreo de flujo constante
Gases	Medidores con sensores electroquímicos	Son equipos medidores de gases de uno hasta cuatro sensores (O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S, Cl ₂ , HCN, NH ₃ , SO ₂ , NO, NO ₂ , ETO, LEL), con o sin almacenamiento de datos.
		
		
		

Gases	Medidores en combinación con detectores de fotoionización 	Medidores de compuestos orgánicos volátiles (VOCs), utilizan el principio de fotoionización, con almacenamiento de datos, alarma audible y visual. Poseen usualmente detectores de fotoionización integrado (PID) para la detección de toxicidad de amplios rangos de gases.

Anexo B- Artículos del Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial
Suplemento 167 de 16-dic-2005 del Trabajo 2005 relacionados con la Higiene Industrial

Capítulo I - Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador
(Codificación del Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial
Suplemento 167 de 16-dic-2005 del trabajo, 2005)

Artículo 347 - Riesgos del trabajo: Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

Artículo 349 - Enfermedades profesionales: Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Artículo 353 - Indemnizaciones a cargo del empleador: El empleador está obligado a cubrir las indemnizaciones y prestaciones establecidas en este Título, en todo caso de accidente o enfermedad profesional [...]."

Capítulo III - De las enfermedades profesionales (Codificación del Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 del trabajo, 2005)

El artículo 363 lista un amplia variedad de enfermedades de índole profesional, entre las cuales se encuentran enfermedades causadas directamente por condiciones ambientales como las que siguen:

1. ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS:

DERMITIS CAUSADA POR AGENTES FISICOS:

CALOR: herreros, fundidores, obreros del vidrio;

FRIO: obreros que trabajan en cámaras frías;

Radiaciones solares: trabajador al aire libre;

Radiaciones eléctricas: rayos X;

Radiaciones minerales: radio;

INFLUENCIA DE OTROS AGENTES FISICOS EN LA PRODUCCION DE ENFERMEDADES:

Humedad: en los individuos que trabajan en lugares que tengan mucha agua, por ejemplo, los sembradores de arroz;

El aire comprimido y confinado: buzos, mineros, trabajadores en lugares mal ventilados, independientemente de aquellos lugares donde se producen gases nocivos;

2. ENFERMEDADES DE LA VISTA Y DEL OIDO:

a. OFTALMIA ELECTRICA: trabajadores en soldaduras autógena, electricistas;

b. OTRAS OFTALMIAS PRODUCIDAS: trabajadores en altas temperaturas, hojalateros, herreros, etc.;

c. ESCLERORIS DEL OIDO MEDIO: Limadores de cobre, trituradores de minerales.

Capítulo V - De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo. (Codificación del Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 del trabajo, 2005)

Artículo 410 - Obligaciones respecto de la prevención de riesgos: Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Artículo 412 - Preceptos para la prevención de riesgos: El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

1. Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;
2. Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo;
3. Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento;
4. La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados;
5. Se ejercerá control de la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y de la provisión de ficha de salud. Las autoridades antes indicadas, bajo su responsabilidad y vencido el plazo prudencial que el Ministerio de Relaciones Laborales concederá para el efecto, impondrán una multa de conformidad con el artículo 628 de este Código del Trabajo Codificación 17 del Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 al empleador, por cada trabajador carente de dicha ficha de salud, sanción que se la repetirá hasta su cumplimiento. La resistencia del trabajador a obtener la ficha de salud facilitada por el empleador o requerida por la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo, siempre que hubieren ocurrido treinta días desde la fecha en que se le notificare al trabajador, por medio de la inspección del trabajo, para la obtención de la ficha;
6. Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones;
- y,
7. A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran de esfuerzo físico muscular habitual y que, a juicio de las comisiones calificadoras de

riesgos, puedan provocar hernia abdominal en quienes los realizan, se les proveerá de una faja abdominal.

Artículo 423 - Limpiezas de canales y pozos negros: Para la construcción, limpieza o realización de cualquier otra clase de trabajos en el interior de canales, pozos negros, etc., se procederá, previamente, a una ventilación eficaz.

Artículo 428 - Reglamentos sobre prevención de riesgos: La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores.

Artículo 432 - Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS: En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Artículo 434 - Reglamento de higiene y seguridad: En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Relaciones Laborales por medio de la Dirección Regional del Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años.

Artículo 436 - Suspensión de labores y cierre de locales: El Ministerio de Relaciones Laborales podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares o medios colectivos de labor, en los que se atentare o afectare a la salud y seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniere a las medidas de seguridad e higiene dictadas, sin perjuicio de las demás sanciones legales. Tal decisión requerirá dictamen previo del Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

**Anexo C- Artículos analizados del Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial
(Resolución No. 172 del I.E.S.S.)**

Título Primero - DE LA HIGIENE INDUSTRIAL (IESS - Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial)

Capítulo II - DE LA ILUMINACIÓN

Artículo 6.- Todo lugar de trabajo deberá estar dotado de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para sus ojos.

Artículo 7.- El nivel mínimo de iluminación que se indica en la tabla siguiente, está en relación con el tipo de faena o actividad.

Artículo 8.- La iluminación general artificial debe ser uniforme y distribuida de tal manera que se eviten sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos. Los elementos utilizados en la iluminación deberán colocarse a una distancia que evite la radiación térmica excesiva para el operario.

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES			
ILUMINACIÓN MÍNIMA	OFICINAS	COMERCIO	INDUSTRIAS
300 luxes	Recibos, pasillos y sanitarios	Despacho mercancías, Depósitos-sanitarios	Embalaje, depósitos sanitarios
500 luxes	Conferencias, archivos, bibliotecas	Áreas de circulación estanterías	Fundición y corte, carpintería, herrería
1.000 luxes	Contabilidad, taquigrafía, trabajos finos	Salones de ventas	Fabricación, montaje costura, pintura a pistola tipografía
2.000 luxes	Dibujo máquinas de contabilidad	Corrección de pruebas, fresado y torneado	
5.000 luxes	Trabajos en colores	Inspección delicada, montaje preciso	

Capítulo III - DE LOS RUIDOS Y VIBRACIONES

Artículo 11.- Todo empresario tiene la obligación de utilizar los medios adecuados para evitar o disminuir en los centros de trabajo, los ruidos y vibraciones que puedan ocasionar trastornos mentales o físicos a los trabajadores.

Artículo 12.- El nivel sonoro máximo admisible será de 85 decibeles en el ambiente de los talleres, en que el operario mantiene habitualmente la cabeza; en las oficinas y lugares de trabajo donde predomina la labor intelectual, el nivel sonoro no podrá ser mayor de 70 decibeles. Para los casos indicados, en que se exceda de estos niveles, deberán proveerse y utilizarse los elementos de protección adecuados.

Artículo 13.- En todo taller, oficina o lugar de trabajo, se adoptarán las siguientes medidas:

a) En el local de trabajo.- Aislamiento de las áreas ruidosas, protegiendo paredes y suelos con materiales no conductores del sonido; instalando las maquinarias sobre plataformas aisladas y mecanismos de disminución de la vibración, o confinando las máquinas en un solo taller de operaciones cuya área protegida evite la exposición a este riesgo del menor número de trabajadores.

b) En el trabajador.- Protección directa del oído por medio de tapones de goma y otro material adecuado, o el uso de protectores auriculares de orejeras, reglamentando intervalos de descanso del trabajador o cambios periódicos de la labor cuando exista excesiva peligrosidad.

Capítulo IV - DE LA TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y VENTILACIÓN

Artículo 14.- En los lugares de trabajo, las condiciones de humedad y temperatura, deberán asegurar un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Artículo 15.- Cuando el calor ambiental sea excesivo, por efecto de hornos de alta temperatura o cuerpos incandescentes, deberán emplearse dispositivos adecuados para el aislamiento del calor, a fin de evitar radiaciones dañinas para los individuos o áreas de labor.

Artículo 16.- La determinación de las condiciones de comodidad ambiental en lo referente a la temperatura óptima, se efectuará tomando en cuenta la combinación de los factores de temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

Artículo 17.- En los locales cerrados de trabajo se deberá mantener una temperatura que no exceda de los 28 grados centígrados, caso contrario deberán utilizarse sistemas de ventilación natural o mecánica.

Artículo 18.- En los procesos industriales donde se liberan cantidades excesivas de contaminantes tales como gases, polvos, etc., deberán instalarse sistemas de ventilación por extracción local, contruidos de tal manera que protejan efectivamente la salud de los trabajadores, y que permitan expulsar las substancias tóxicas hacia el exterior, tratando además de prevenir el peligro de la contaminación ambiental.

Artículo 19.- Cuando por medios naturales, no sea posible obtener una ventilación satisfactoria del ambiente laboral en calidad y cantidad, deberá implantarse la ventilación mecánica general, de manera que los tóxicos no sobrepasen los niveles de concentración máximas permisibles. Los Servicios de Higiene Industrial del IESS controlarán y aprobarán las instalaciones de extracción, ventilación, etc., comprobándose su efectivo funcionamiento y eficiencia, sin perjuicio de las reglamentaciones dictadas por el Ministerio de Salud Pública.

Artículo 20.- En los lugares de labor donde el proceso industrial produzca excesivo calor y consecuentemente intensa sudoración en los trabajadores, el patrono suministrará suficientes líquidos, así como tabletas de sal siguiendo las indicaciones médicas.

Capítulo V - DE LAS RADIACIONES

Artículo 21.- El empresario está obligado a dar al personal de trabajadores, las instrucciones necesarias de tipo administrativo, técnico-médico, sobre los riesgos que implica el trabajo en equipos productores de radiaciones, indicando los métodos seguros que se deben adoptar en cada trabajo.

Artículo 22.- El patrono proporcionará todo el equipo protector necesario y adoptará las medidas más convenientes para asegurar su utilización por los trabajadores que realizan labores profesionales y por todas las personas que aun ocasionalmente puedan encontrarse expuestas a las radiaciones.

Artículo 23.- El IESS, por intermedio de los técnicos en Higiene Industrial podrá efectuar las evaluaciones y el control de los aparatos que constituyan la fuente de las radiaciones; siendo obligación del patrono proveer cualquier información relativa a las normas o detalles del trabajo.

Artículo 24.- El IESS, por intermedio de su Departamento especializado efectuará la evaluación de las dosis máximas de radiación externas e internas en las personas expuestas y determinará con sujeción a las normas nacionales e internacionales la asimilación máxima permisible.

Artículo 25.- Los trabajadores que vayan a estar expuestos a radiaciones deberán ser sometidos a examen médico de pre-empleo y a aquellos que se encuentran laborando, se les sujetará a reconocimientos médicos periódicos para controlar oportunamente los efectos nocivos de este tipo de riesgo

Anexo D– Licencias, Certificaciones y Acreditaciones para Laboratorios

ISO/IEC 17025:2005.-

La normativa ISO 17025 es una normativa internacional de calidad desarrollada por ISO (International Organization for Standardization) en la que se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios que realizan actividades de ensayo o calibración. Si bien tiene su base en la serie de normas de Calidad ISO 9000, se distingue de ésta en que aporta como principal objetivo la acreditación de la competencia de las entidades mencionadas, por parte de entidades locales.

La normativa ISO 17025 sirve de guía a los laboratorios de ensayo y calibración, para demostrar que operan un sistema de gestión de la calidad eficaz, que son técnicamente competentes en cuanto al personal, instalaciones, métodos, equipos, etc. Y que son capaces de producir resultados de ensayo o calibración técnicamente válidos y confiables.

Esta normativa está formada por una serie de requerimientos agrupados en 25 secciones. Las primeras 15 secciones corresponden a los requisitos relativos a la administración, y las 10 restantes se enfocan meramente en lo técnico:

Norma ISO/IEC 17025:2005	
Requisitos de gestión	Requisitos técnicos
4.1 Organización	5.1 Generalidades
4.2 Sistema de gestión	5.2 Personal
4.3 Control de los documentos	5.3 Instalaciones y condiciones ambientales
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos
4.5 Subcontratación de ensayos y de calibraciones	5.5 Equipos
4.6 Compras de servicios y de suministros	5.6 Trazabilidad de las mediciones
4.7 Servicios al cliente	5.7 Muestreo
4.8 Quejas	5.8 Manipulación de los ítems de ensayo o de calibración
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes	5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración
4.10 Mejora	5.10 Informe de los resultados
4.11 Acciones correctivas	
4.12 Acciones preventivas	
4.13 Control de los registros	
4.14 Auditorías internas	
4.15 Revisiones por la dirección	

Los clientes de los laboratorios, autoridades reguladoras y organismos de acreditación también pueden valerse de la normativa ISO17025 para la confirmación o el reconocimiento de la competencia de los laboratorios. La norma

ISO/IEC 17025 ha sido adoptada como guía de referencia de las Entidades Acreditadoras para la ejecución de los procesos de evaluación de la conformidad de laboratorios de ensayo y calibración, razón por la cual es utilizada a nivel mundial para propósitos de Acreditación.

La Entidad Acreditadora es la encargada de evaluar la conformidad de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/IEC 17025 y atestiguar la competencia del laboratorio para realizar tareas específicas de ensayo (pruebas) o calibración; para en su momento declarar la acreditación.

OAE.-

Este organismo establece que la acreditación es el proceso mediante el cual un organismo autorizado realiza la atestación de tercera parte de la competencia de los Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC). La autoridad de un organismo de acreditación generalmente se deriva del gobierno.

La acreditación es la herramienta establecida a escala internacional para generar confianza sobre la actuación de un tipo determinado de organizaciones que se denominan de manera general Organismos de Evaluación de la Conformidad y que abarca a los Laboratorios de ensayo, Laboratorios de Calibración, Organismos de certificación, Organismos de Inspección.

El sistema de acreditación del Organismo de Acreditación, ofrece a todos los OEC interesados en la acreditación, un procedimiento donde están definidos los requisitos de que deben cumplir para su acreditación; siendo lo inicial, cumplir los siguientes requisitos generales:

- Ser una entidad legalmente identificable, con personería jurídica.
- Tener implementado un sistema de gestión de la calidad en su organización, de acuerdo a la norma internacional requerida.
- Contar con un personal competente para el desarrollo de la actividad.
- Poseer una infraestructura según el alcance de su operación.

AIHA.-

La Asociación Americana de Higiene Industrial (AIHA) fue fundada en 1939 y es una de las asociaciones más grandes a nivel mundial, dedicadas a servir al sector de la salud ocupacional y ambiental, y a profesionales que practican la seguridad e higiene industrial en, valga la redundancia, la industria, gobierno, instituciones académicas y organizaciones independientes.

La misión primordial de la AHIA es la creación de conocimiento para proteger la salud de los trabajadores. Cualquier persona natural o jurídica puede afiliarse al AIHA. Con esto se consigue tener acceso completo a una gran cantidad de recursos referente al ramo. Cursos on-line y presenciales, charlas y conferencias. Además de ser reconocido y contactado dentro de esta comunidad

La AIHA-LAP, es un miembro de pleno derecho de la ILAC (Cooperación Internacional de organismos de Acreditación de Laboratorios e inspección), creado para ayudar a eliminar los obstáculos técnicos al comercio. Además, la AIHA-LAP es signatario del MRA (Acuerdo de Reconocimiento Mutuo) de la ILAC, cuyo objetivo último es el mayor uso y aceptación por la industria y los reguladores de los resultados de los laboratorios acreditados y los organismos de inspección, incluidos los resultados de los laboratorios de otros países. Todo esto significa que la acreditación AIHA-LAP es aceptada en todo el mundo.

El primer paso hacia la acreditación comienza con una solicitud electrónica donde se solicita la siguiente información:

- Datos generales de la compañía.
- Alcance de los análisis del laboratorio solicitante.
- Métodos de laboratorio que se propone utilizar y plan de ensayos de aptitud.
- Resumen de gestión e información acerca de todo el personal de gestión y técnico.
- Descripción de la instrumentación del laboratorio.

- Documentación de cada programa para probar que el laboratorio cuenta con todos los procedimientos y requisitos necesarios para la acreditación. Certificación de cumplimiento de la normativa, pago a la AIHA-LAP, y una declaración jurada que confirme la compra de la norma ISO / IEC 17025:2005 - "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

La acreditación a más de todas las revisiones de conformidad con las normas y procedimientos documentados de operación, incluye una visita programada. El evaluador de sitio realiza una auditoría física durante un período de 2 a 5 días cuyos viáticos y gastos de representación son cubiertos por el laboratorio solicitante. Esta evaluación del sitio se utiliza para verificar la solicitud por escrito y para descubrir cualquier deficiencia o hallazgos que deben ser corregidas antes de la acreditación. Las deficiencias descubiertas por el evaluador, obligarán al laboratorio tomar medidas correctivas y proporcionar la prueba de conformidad. En algunos casos, el evaluador de sitio pueden requerir otro sitio en la visita para verificar una deficiencia ha sido corregida.

Licencia Ambiental.-

El procedimiento para su obtención es el siguiente:

1. El Proponente debe solicitar al Subsecretario de Calidad Ambiental, el Certificado de Intersección con el Sistema de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE).
2. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, emitirá el Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE) adjuntando el mapa correspondiente y la referencia del Número de Expediente asignado, el cual deberá ser mencionado por el Proponente en futuras comunicaciones.
3. El Proponente debe solicitar al Ministro del Ambiente, la aprobación de los Términos de Referencia (TdR) para la elaboración del Estudio de Impacto

Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para proyectos nuevos, para actividades en funcionamiento deben presentar los Términos de Referencia para la Elaboración de la Auditoria Ambiental Inicial y el Plan de Manejo Ambiental.

4. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, analizará los TdR y notificará al Proponente con su aprobación o con las observaciones si las hubiere, que deberán ser atendidas por el Proponente hasta lograr su aprobación.

5. El Proponente debe solicitar al Ministro del Ambiente, la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto (PMA), para proyectos nuevos, para el caso de actividades en funcionamiento la Auditoria Ambiental Inicial y el Plan de Manejo Ambiental.

6. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente evaluará los estudios y notificará al Proponente con la aprobación del EIA y PMA o con las observaciones si las hubiere, que deberán ser atendidas por el Proponente hasta lograr su aprobación.

7. El Proponente debe solicitar al Ministro del Ambiente, la emisión de la Licencia Ambiental para la realización del proyecto.

8. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente notificará al Proponente con el valor de la tasa de seguimiento ambiental (resultará del cálculo = tasa de inspección diaria TID USD \$80 x número de técnicos NT x número de días ND).

9. El Proponente deberá remitir a la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente lo siguiente:

Anexo E- Datos primarios obtenidos de entrevistas a expertos de empresas operadoras petroleras

EP PETROAMAZONAS (PAM)

Persona entrevistada: Ing. Ana López

Cargo: Analista de Seguridad, Salud y Ambiente - Área norte

1. ¿Qué servicios prestados por un laboratorio de higiene industrial requiere su empresa? ¿Con qué características?

Se requieren típicamente servicios de muestreo de iluminación, calor, ruido, calidad de aire. Y en algunas ocasiones ha sido también necesario de gases y exposición a químicos. El laboratorio deberá tener un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Además debe ser certificado bajo la norma ISO17025 que corresponde a la de Calidad de Laboratorios.

2. ¿Cuántos pedidos de estos servicios al año tienen su empresa?

Es complicado conocer un número exacto por la cantidad de campos que opera la compañía y los departamentos de cada uno. Haciendo una aproximación muy vaga, podría ser que los servicios de ruido y calor debieron estar entre los 2500 y 3000. De iluminación casi 3000. Gases probablemente unos 500. Y otros quizás el 10% de estos

3. ¿Cuál es el costo aproximado que ha pagado por estos servicios?

Esto se encuentra en los archivos de cada proceso de contratación (concursos) información confidencial. Pero debe estar alrededor de los \$75-\$80 en todos los servicios. Excepto los de análisis de aire/particulado que eran un poco más de \$100.

4. ¿Cuál es la asignación presupuestaria aproximada anual de su empresa para estos servicios?

De \$500.000 a \$750.000

5. ¿De qué manera se enteró de la compañía prestación de estos servicios?

Los proveedores deben calificarse como proveedores de Petroamazonas, así que depende del proveedor darse a conocer. Se ha tenido visitas de personal de ese tipo de proveedores presentando su portafolio de productos y entregando información.

OPERACIONES RÍO NAPO (ORN)

Persona entrevistada: Ing. Francisco Hugo

Cargo: Gerente Salud Seguridad Ambiente y Relaciones Comunitarias

1. ¿Qué servicios prestados por un laboratorio de higiene industrial requiere su empresa? ¿Con qué características?

Personal: técnicos de cuarto nivel con especialidad en la rama que se vaya a realizar el estudio (por ejemplo ergónomo para ergonomía, etc.) y debidamente aprobados o avalados por el Ministerio de Relaciones Laborales. Equipos: de última generación debidamente calibrados y certificados, disponibilidad para todo tipo de Factor de riesgo.

Los servicios más demandados son de iluminación, ruido, calor, humedad relativa, etc. Pero también se ha necesitado de nivel de particulado en el aire y exposición a químicos y gases.

2. ¿Cuántos pedidos de estos servicios al año tienen su empresa?

No se dispone de un dato exacto, pero lo que son servicios de medición de ruido, iluminación, calor y humedad debe estar cerca de los 1000 cada uno. Lo referente a gases y exposición a químicos no deben haber llegado a las 100 unidades.

3. ¿Cuál es el costo aproximado que ha pagado por estos servicios?

Eso depende de la lista de precios de los proveedores; son los del mercado. Deben ser muy similares a los que maneja Petroamazonas (por ser también una empresa estatal).

4. ¿Cuál es la asignación presupuestaria aproximada anual de su empresa para estos servicios?

Se tiene un valor que bordea los \$250.000

5. ¿De qué manera se enteró de la compañía prestación de estos servicios?

Río Napo se maneja con lista de precios negociadas, donde cada proveedor debe registrar todos los servicios que ofrece con su respectivo precio. Son los proveedores quienes hacen el acercamiento. Sí se ha tenido reuniones de presentación de los servicios.

Repsol - YPF

Persona entrevistada: Ing. Franklin Paredes

Cargo: Ing. Geofísico Campo Bloque 16

1. ¿Qué servicios prestados por un laboratorio de higiene industrial requiere su empresa? ¿Con qué características?

No se tiene realmente un requerimiento específico programado. Surge según necesidades puntuales, pero de la experiencia pasada se ha necesitado contratar servicios de luminiscencia, temperatura y ruido. Eventualmente de gases.

2. ¿Cuántos pedidos de estos servicios al año tienen su empresa?

Todos deben estar alrededor de las 30 o 60 unidades.

3. ¿Cuál es el costo aproximado que ha pagado por estos servicios?

Esto es información confidencial. Pero suele tenerse precios muy parecidos a los que se ofrecen al sector público, con tendencia al alza.

4. ¿Cuál es la asignación presupuestaria aproximada anual de su empresa para estos servicios?

Un aproximado de \$328 mil se destina para todo el tema de Ambiente y Seguridad, pero no se tiene un valor concreto dedicado para los servicios preguntados. Quizás un 5% de ese valor.

5. ¿De qué manera se enteró de la compañía prestación de estos servicios?

Las empresas prestadoras de servicios sacan citas para presentar sus soluciones. Hacen publicidad en ferias del sector y en revistas relacionadas.

ANDES PETROLEUM ECUADOR LIMITED

Persona entrevistada: Ing. Flor María Proaño

Cargo: Capacitación y Sistema de Gestión EHS

1. ¿Qué servicios prestados por un laboratorio de higiene industrial requiere su empresa? ¿Con qué características?

Medición y evaluación de riesgos laborales (iluminación, ruido, temperatura, etc.). Monitoreo ambiental (ambiente laboral) de factores de riesgo (presencia de químicos y gases). Monitoreo biológico de factores de riesgo.

2. ¿Cuántos pedidos de estos servicios al año tienen su empresa?

Podría estimarse que alrededor de las 100 unidades para riesgos como temperatura, ruido e iluminación. Algo más de 100 quizás. De presencia de gases y químicos debió haber sido unos 80 entre ambos.

3. ¿Cuál es el costo aproximado que ha pagado por estos servicios?

Esto es información confidencial. Favor estime según sus otras compañías consultadas.

4. ¿Cuál es la asignación presupuestaria aproximada anual de su empresa para estos servicios?

Alrededor de los \$30.000 anuales

5. ¿De qué manera se enteró de la compañía prestación de estos servicios?

Básicamente el proveedor llega a presentarse y mostrar los beneficios de su empresa. Disponen de páginas web donde se encuentra información muy interesante.

Anexo F - Datos secundarios obtenidos de las páginas web de empresas ecuatorianas prestadoras de servicio de higiene industrial

ECUADOR AMBIENTAL (ECUADOR AMBIENTAL, 2013)

Portafolio de servicios.-

- Muestreos en sitios de trabajo
- Monitoreo continuo
- Análisis de impactos sobre receptores sensibles.
- Control de Factores de Riesgo: Ruido, Humedad, Iluminación, Gases, Nieblas, Material Particulado.
- Temperatura.

Precios.-

Los costos de **Monitoreo de Calidad de Aire** con la caracterización de todos los parámetros detallados en la Tabla #x, son los siguientes:

- Monitoreo Normal Diurno o Nocturno: 100 USD + IVA por punto de medición.
- 100 USD + IVA (Por Punto adicional).
- Levantamiento de Mapa de Muestreo: 20 USD + IVA (Aplica en caso de que la empresa no tenga uno o haya que actualizarlo).

DESCRIPCIÓN TÉCNICA - CALIDAD DE AIRE							
Parámetros a monitorear	Expresado como	Unidad	Equipo	Método	Rango de medición	Resolución	Tiempo de respuesta
Material Particulado	PM _{2.5} , PM _{4.5} , PM ₁₀	mg/m ³	Dustscan scout or Dustscan sentinel Aerosol Monitor	Infrarojo	0-100	---	---
Oxígeno	O ₂	%V	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-30	0.1	15 seg.
Límite de explosividad	LEL	%V	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-100	1.0	15 seg.
Óxido de carbono	CO	ppm	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-500	1.0	40 seg.
Óxido de carbono	CO ₂	ppm	IQRAE monitor de calidad de aire	Sensor infrarojo NDIR	0-20000	10	60 seg.
Sulfuro de Hidrógeno	H ₂ S	ppm	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-100	1.0	35 seg.
Óxido de azufre	SO ₂	ppm	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-20	0.1	35 seg.
Óxido de Nitrógeno	NO	ppm	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-250	1.0	30 seg.
Óxido de Nitrógeno	NO ₂	ppm	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	0-20	0.1	25 seg.
Temperatura	T	°C	IQRAE monitor de calidad de aire	Termistor de precisión	0-50	0.1	300 seg.
Compuestos Orgánicos Volátiles (Benceno, Toluno, Xileno)	B,T,X	ppm	QRAE PLUS multigas monitor	Sensor Electroquímico	---	---	---

Los costos de Monitoreo de **Niveles de Iluminación**, son los siguientes:

- Monitoreo Normal Diurno o Nocturno: 70 USD + IVA por jornada, hasta 10 Puntos de Monitoreo.
- 5 USD + IVA (Por Punto adicional)
- Levantamiento de Mapa de Muestreo: 20 USD + IVA (Aplica en caso de que la empresa no tenga uno o haya que actualizarlo).

El servicio incluye:

- Levantamiento de Puntos internos de medición de luz.
- Entrega del Informe técnico, el cual incluye lo siguiente:
- Informe descriptivo de las condiciones normales de operación, en las cuales se realizó la evaluación, incluyendo las descripciones del proceso, instalaciones, puestos de trabajo y el número de trabajadores expuestos por área y puesto de trabajo.
- Plano de distribución del área evaluada, en el que se indique la ubicación de los puntos de medición;

- Resultados de la medición de los niveles de iluminación;
- Comparación e interpretación de los resultados obtenidos.
- Conclusión técnica del estudio
- Recomendación para implementación de medidas correctivas en caso de ser necesarias.

Para el Monitoreo de **Niveles de Ruido**, los costos son los siguientes:

- Monitoreo Normal Diurno o Nocturno: 70 USD + IVA por jornada, hasta 8 Puntos de Monitoreo.
- 5 USD + IVA (Por Punto adicional)
- Levantamiento de Mapa de Muestreo: 20 USD + IVA

El alcance del servicio comprende:

- Levantamiento y Actualización de Mapas de Ruido (en caso de modificaciones internas en la planta u otras razones)
- Monitoreo de puntos identificados y presentación del informe técnico según las disposiciones del TULAS y ordenanzas municipales.
- Presentación del Informe del Informe Técnico con lo siguiente:
 - o Identificación de la fuente fija (Nombre o razón social, responsable, dirección).
 - o Ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis de localización y descripción de predios vecinos
 - o Características de operación de la fuente fija
 - o Fecha y hora en la que se realizó la medición
 - o Ubicación de los puntos de medición
 - o Equipo de medición empleado, incluyendo marca y número de serie
 - o Tiempo de medición realizada, tipo de ruido.
 - o Valor de nivel de emisión de ruido de la fuente fija
 - o Correcciones Aplicables
 - o Nombres del personal técnico que efectuó la medición
 - o Descripción de eventualidades encontradas (ejemplo: condiciones meteorológicas, obstáculos, etc.)

- Cualquier desviación en el procedimiento, incluyendo las debidas justificaciones técnicas.
- Realización de los formularios solicitados por la DMMA en noviembre de cada año.

CAPROTECSA (CAPROTECSA, 2013)

Portafolio de servicios.-

- Realización de todo tipo de estudios en las áreas ambientales y de higiene industrial.
- Estudios requeridos por la legislación ambiental y laboral ecuatoriana que incluyen:
 - Ruido en medio ambiente y laboral.
 - Sustancias químicas (gases) en medio ambiente y laboral.
 - Particulado en medio ambiente y laboral.
 - Calidad de aire en interiores.
- En alianza con laboratorios internacionales (ANALYTICS CORPORATION e IML), proporcionan servicios analíticos para las siguientes categorías: agua potable, agua no potable, residuos sólidos y peligrosos, aire y emisiones.

Precios.-

Costo por cada punto:

Ruido sin bandas de octava - \$50

Ruido con bandas de octava - \$80

Gases - \$80; solo se dispone de los siguientes gases para medir:

-Oxigeno

-LEL (Lower Explosive limit) para gases de combustión

-Monóxido de carbono

- Ácido sulfhídrico

-COV'S (Compuestos orgánicos volátiles)

DEGSO (DEGSO, 2013)

Portafolio de servicios.-

(EN TALLER)

- Diagnóstico y calibración de detectores portátiles de gas (marca Industrial Scientific)
- Renta de equipos: sonómetros, dosímetros, detectores portátiles de gas.

(EN PLANTA)

- Diagnóstico y calibración de monitores fijos de gas (marca Industrial Scientific).
- Servicio de medición de riesgos en planta.
- Asesoría y capacitación a usuarios.

Precios.-

NO DISPONIBLE

AXIOMA (AXIOMA, 2013)

Portafolio de servicios.-

- Mediciones de higiene industrial
- Evaluación de factores de riesgos sujetos de ser medidos: ruido, dosis de ruido, iluminación, temperatura, humedad relativa, calidad de aire, estrés térmico [WBGT], medición de gases [CO, O2, VOC, H2S, LEL], Vibración conjunto mano-brazo, EMF y partículas.

Precios.-

NO DISPONIBLE

CONSULSSAC (CONSULSSAC, 2013)

Portafolio de servicios.-

Mediciones de:

- Ruido: Medición en bandas de octava 1/1 y 1/3, mapeo, control y atenuación.
- Vibración componente mano brazo y cuerpo entero
- Niveles de exposición
- Estimación de tiempo máximo de exposición.
- Iluminación
- Medición y control.
- Diseño para el mejoramiento de la iluminación.
- Confort y Estrés térmicos (Temperatura, Humedad, Estrés térmico)
- Niveles de confort en oficinas
- Estimación de carga de trabajo en actividades industriales (actividad vs tiempo de recuperación)
- Estimación de carga dinámica
- Nivel de partículado en base NIOSH 0600
- Particulado respirable
- Particulado Torácico
- Particualdo Pulmonar
- Servicio de laboratorio para identificación, evaluación y control de riesgos y peligros que puedan existir en los distintos ambientes laborales.
- Determinar la calidad de ambiente laboral, seguridad e higiene industrial.
- Medición, análisis y reporte de muestras ambientales procedentes de los puestos de trabajo o la exposición del empleado a los diferentes factores de riesgo mediante la medición con aparatos de lectura directa para la determinación de: ruido, vibración, estrés térmico, calidad del aire en interiores, exposición a químicos, riesgo biológico, otros.

Precios.-

NO DISPONIBLE