

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS



**“PROYECTO DE EVALUCIÓN PARA LA IMPLEMENTACION DE
UNA MAESTRIA EN CALIDAD AMBIENTAL PARA LA FACULTAD
DE ECONOMIA Y NEGOCIOS”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

**ECONOMÍA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL
INGENIERÍA COMERCIAL**

Presentado por

**RICHARD STEVEN ARRIETA GAVILANEZ
FABRICIO ARTURO SANCHEZ CHAVEZ
MARIA KATHERINE VILLAO GUERRERO**

Guayaquil - Ecuador

2012

DEDICATORIA

A Dios que siempre me guía y me cuida

A mi madre, mi padre y mis hermanos

A mi hija y mi nueva familia

A mis compañeros de tesis y amigos

A mi director de tesis

Fabricio Sánchez Chávez

A Dios ante todo, por bendecirme a diario

A mis padres, quienes me han dado todo y
me han hecho la persona que soy hoy en día.

A mi abuela, quien siempre ha estado a mi lado

A mis compañeros y amigos.

Richard Arrieta Gavilanez

A Dios, a mi madre y a padre, que con amor y sacrificio, supieron motivarme moral y materialmente para culminar mis estudios universitarios, obtener un título y así asegurarme una vida digna y clara en el futuro.

A mis profesores que supieron inculcarme todos sus conocimientos por estos años de vida universitaria.

Katherine Villao Guerrero

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco principalmente a Dios que a pesar de que me he alejado de él, siempre está conmigo ayudándome y cuidándome y que siempre me guía a tomar buenas decisiones.

A mi familia que ha permitido esto posible y que está conmigo en las buenas y en las malas. A mi madre que nunca se ha cansado de guiarme, que con su cariño, amor, dedicación y paciencia me ha hecho un hombre de bien. A mi padre que con su ayuda y consejos he conseguido obtener mis objetivos académicos y familiares. A mi abuelita que a pesar de estar lejos ha podido cuidarme, aconsejarme y ayudarme a seguir creciendo. A mi esposa que incondicionalmente esta a mi lado y a mi hija que ha logrado cambiar mi vida, las cuales me dan felicidad y alegría.

A mis amigos que siempre me han apoyado en los momentos más difíciles y que continuamente me ayudan. Así mismo a mis compañeros de tesis por sus esfuerzos y conocimientos y sobre todo por su amistad. A mis compañeros de la universidad con los cuales he disfrutado todo este proceso académico.

Fabricio Sánchez Chávez

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco principalmente a Dios por darme la vida, por cuidarme, por bendecirme, por confortarme y por regalarme una familia maravillosa.

Le agradezco a mi Padre, la persona que más admiro, un guerrero quien me ha educado, me ha respaldado y es quien me ha cuidado desde que era un niño y hasta ahora lo sigue haciendo. Mi carrera universitaria se la dedico a él y le agradezco por haberme dado la oportunidad de tener una educación universitaria.

Le agradezco a mi Madre por haber estado a mi lado cada día de mi vida, cuidándome, aconsejándome y velando por mi felicidad.

Le agradezco a mi Abuela, quien me ha cuidado siempre y a estado a mi lado, y agradezco a toda mi familia quienes de una manera u otra me han respaldado y han hecho todo esto posible.

Le agradezco a mis compañeros y profesores quienes han sido parte de esta etapa maravillosa de mi vida.

Richard Arrieta Gavilanez

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida llena de bendiciones, y seguir alcanzando los éxitos y logros que tiene para mí

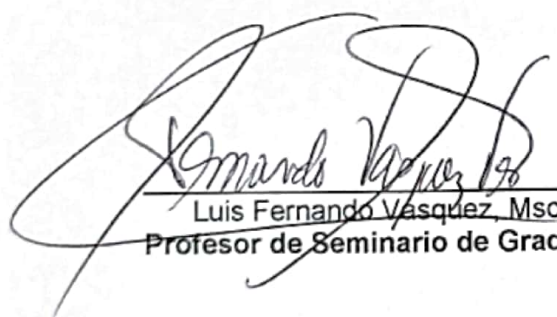
A mis padres y mi hermano quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. y a mi mejor amiga mi prima. Quienes sin limitar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme el cual nunca podré pagar ni aún con las riquezas más grandes del mundo. Quienes formaron el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual les viviré eternamente agradecido.

A mis profesores, amigos y equipo de trabajo por sus palabras y consejos para la realización de este proyecto, mi triunfo es también de ustedes.

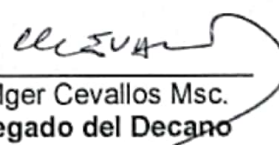
Por esto y más... Gracias.

Katherine Villao Guerrero

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Luis Fernando Vasquez, Msc
Profesor de Seminario de Graduación



Holger Cevallos Msc.
Delegado del Decano

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)


Carolina Estupiñán Enriquez


Santiago Sotomayor Romero

RESUMEN

La presente tesis realiza el análisis y la evaluación de la creación de una maestría en Calidad Ambiental. Además hace énfasis en la necesidad de contar con controles de calidad no solo en el campo productivo, sino también en el campo ambiental.

El objetivo principal de este proyecto, es de ofrecer esencialmente a la colectividad industrial las herramientas necesarias para mejorar la calidad de los procesos productivos y establecer normas de calidad ambientales necesarias para proteger el medio ambiente y obtener certificados que permitan ampliar la eficacia industrial.

Se ha realizado la investigación de mercado para establecer las necesidades y los problemas ambientales en las industrias de la ciudad de Guayaquil con un mercado objetivo de mil ciento noventa y dos (1192) empresas, para poder construir una malla curricular adecuada a los requerimientos empresariales y que este acorde a las necesidades de desarrollo nacional.

Se ha podido establecer que existe una gran necesidad y demanda de mercado por obtener certificados de calidad ambiental que mejoren la aptitud empresarial y el cuidado medio ambiental, lo cual justifica la creación de la maestría.

Palabras clave:

Calidad Ambiental

Certificados de Calidad Ambiental

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	IV
TRIBUNAL DE GRADO	VII
DECLARACIÓN EXPRESA	VIII
RESUMEN.....	IX
ÍNDICE GENERAL.....	XI
INTRODUCCION.....	XV
CAPITULO I	27
FUNDAMENTACION TEORICA.....	27
1.1 DESARROLLO SOSTENIBLE	18
1.2 DESARROLLO SUSTENTABLE	19
1.3 CONTAMINACION	20
1.4CONTAMINACION INDUSTRIAL	22
1.5 RESIDUOS.....	24
1.5.1 TIPOS DE RESIDUOS	24
1.5.1.1RESIDUOS DOMICILIARIOS	24

1.5.1.2 RESIDUOS PELIGROSOS/ESPECIALES	25
1.5.1.3 RESIDUOS INDUSTRIALES	25
1.5.1.4 RESIDUOS AGRICOLAS	26
1.5.1.5 RESIDUOS RADIOACTIVOS	26
Se consideran residuos radioactivos a todo material aquel que contenga radionucleicos o está contaminado por ellos y que no se prevé utilizar o aprovechar. Los residuos radioactivos son los materiales que emiten radioactividad y poseen las siguientes características:	26
1.5.1.6 RESIDUOS PATOGENICOS	27
1.5.2 ESTADISTICAS	28
1.6 INDICES DE CONTAMINACION EN EL ECUADOR	28
1.7 CONTROL DE CALIDAD EN DIVERSOS PROCESOS DE PRODUCCION	32
1.7.1 CONTROL DE CALIDAD EN PROCESO ALIMENTICIO	32
1.7.2 PRACTICAS CORRECTAS EN LA MANUFACTURA ALIMENTICIA	34
1.7.3 EL HACCP	37
1.7.4 NORMAS ISO DE LA CALIDAD	39
1.7.5 CONCLUSION DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN EL PRODUCTO ALIMENTARIO	40
1.8 EMPRESAS EN ECUADOR QUE INVIERTEN EN PROTECCION AMBIENTAL	41
1.9 EMPRESAS EN ECUADOR QUE NO POSEE LICENCIA AMBIENTAL	42
1.10 NEGOCIOS VERDES	43
1.11 FORMACION EN LA CALIDAD AMBIENTAL	44
1.11.1 FORMACIÓN AMBIENTAL PARA PROFESIONALES Y TÉCNICOS	45
1.11.2 EDUCACION AMBIENTAL	46
1.12 Pilares para ser socialmente responsable	47
CAPITULO II	48
ESTUDIO TECNICO	48
2.1 JUSTIFICATIVO DE LA OFERTA ACADÉMICA	48
2.2 MODALIDAD DE ESTUDIO	52
2.2.1 NÚMEROS DE CRÉDITOS, DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA Y PERIODOS ACADÉMICOS	53

2.3 PRESENTACIÓN DE MALLA CURRICULAR Y DESCRIPTORES DE MATERIAS	59
2.2.2 CONTENIDO ACADEMICO DE LOS MODULOS	61
2.4 HORARIOS Y DURACION DE LOS MODULOS	88
2.5 Claustro Docentes	92
 CAPITULO III	 98
 ESTUDIO DE MERCADO	 98
3.1 Analisis FODA	98
3.1.1 FORTALEZAS	98
3.1.2 OPORTUNIDADES	99
3.1.3 DEBILIDADES	100
3.1.4 AMENAZAS	100
3.2 Situación del Mercado	101
3.3 Análisis de la Oferta	102
3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	103
3.5 Análisis de la Competencia	104
3.6 MERCADO OBJETIVO	105
3.7 Tamaño de la muestra	109
Con la realización de una encuesta piloto a diez personas se pudo percibir que el 60 % de los encuestados están totalmente dispuestos a tomar la maestría, por esta razón se procedió a calcular el tamaño de muestra de la siguiente forma:	109
 CAPITULO IV	 117
 EVALUACION FINANCIERA	 117
4.1 Recopilación de información	117
4.2 Inversión	117

4.3 Capital de trabajo	118
4.4 precio	120
<i>Precio</i> = \$3515.....	120
4.5 Punto de equilibrio.....	120
4.6 Ingresos.....	121
4.7 Gastos	121
4.8 Situación Financiera	126
4.9 ESTIMACION DE LA DEMANDA	127
4.10 TASA DE DESCUENTO	132
4.11 Flujo de Caja	132
CONCLUSIONES.....	137
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	141
BIBLIOGRAFÍA DE MATERIAS	142
ANEXOS	147
Encuesta	147
INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE PRESENTACIÓN Y APROVACIÓN DE PROYECTOS DE CARRERAS Y PROGRAMAS DE GRADO Y POSGRADO DE LAS UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITÉCNICAS	157

INTRODUCCION

Este proyecto se ha escogido debido a su gran relevancia en nuestro entorno, enfocado en los grandes índices de contaminación que presenta nuestro país. Se desea plantear la creación de una maestría denominada CALIDAD AMBIENTAL, la cual tratara temas vinculados al estudio de las técnicas necesarias que permitan mejorar la calidad del medio ambiente, las causas y consecuencias de la contaminación y las posibles soluciones.

Tratando de generar un poco de conciencia ambientalista en la sociedad, formando así a los estudiantes acerca de la problemática ambiental, la legislación y normativas nacionales en este campo, con el objetivo que puedan ejercer los métodos necesarios para mitigar los impactos ambientales.

CAPITULO I

FUNDAMENTACION TEORICA

En este trabajo se propone no solo aplicar conocimientos analíticos y financieros para determinar la factibilidad de crear una *Maestría en Calidad Ambiental*, sino también poner a prueba los conocimientos adquiridos durante la carrera para poner en marcha un proyecto en el mundo real.

En las sucesivas secciones se exhibirá la creación de una maestría en Calidad Ambiental en la ciudad de Guayaquil. De la cual se puede afirmar que en lo que refiere al término *Calidad*, este es un concepto aplicable a todos los campos de la sociedad y a la universidad actual, la cual representa el núcleo del proyecto actual. Si bien el concepto de calidad ha pasado por diferentes estudios, cuestionamientos y análisis interpretativos, el prototipo actual se refleja en el enfoque a orientar e instruir acerca de las técnicas y procedimientos para lograr la excelencia mediante el énfasis en la importancia que tienen el liderazgo, conocimiento de los intereses de la sociedad en general y el trabajo hacia su bienestar.

Actualmente, ofrecer productos competitivos que satisfagan las necesidades de los consumidores, de tal manera que no afecten el medio ambiente se ha convertido en una necesidad de la industria moderna. Esto, unido a una mayor conciencia ambiental y a las estrictas regulaciones gubernamentales actuales ha respaldado el desarrollo y la aplicación de normas internacionales de calidad.

Sólo existen dos series de normas internacionales vigentes aplicables a la Calidad y a la parte Ambiental que son: las ISO 9000 y las ISO 14000. Estas dos normas ayudan a las organizaciones a manejar y controlar con eficacia sus operaciones que corresponden a la calidad (ISO 9001) y a los impactos ambientales (ISO 14001).

Las instituciones Ecuatorianas y a nivel mundial de diferentes sectores de la economía han ido incorporando gradualmente los aspectos de la calidad ambiental en su gestión, muchos de ellos gestionándolos por separado, pero la tendencia actual es hacia los Sistemas Integrados de calidad, gracias a los principios y requisitos comunes existentes en las normas. Estos Sistemas de calidad permiten, ejercer el control y lograr objetivos determinados.

La Maestría en Calidad Ambiental se enfoca en un amplio perfil profesional, que se especializara en diferentes secciones académicas y económicas, tales como: producción, empresas de servicios, centros de investigación, empresas certificadoras, plantas de procesos de alimentos etc.

En este proyecto se analizara a profundidad el mercado, se describirán los aspectos técnicos y administrativos que analizan la factibilidad de la creación esta nueva maestría, se propone un plan de marketing y se proyectan los ingresos y costos en los que se va a incurrir para lograr una rentabilidad atractiva, es decir incluirá un análisis financiero respectivo.

1.1 DESARROLLO SOSTENIBLE

Se basa en el manejo y conservación de los recursos naturales en la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras

1.2 DESARROLLO SUSTENTABLE

Indica el mejoramiento de la capacidad para convertir en un nivel constante de usos los recursos físicos, a fin de satisfacer cada vez y en mayor medida las necesidades humanas.

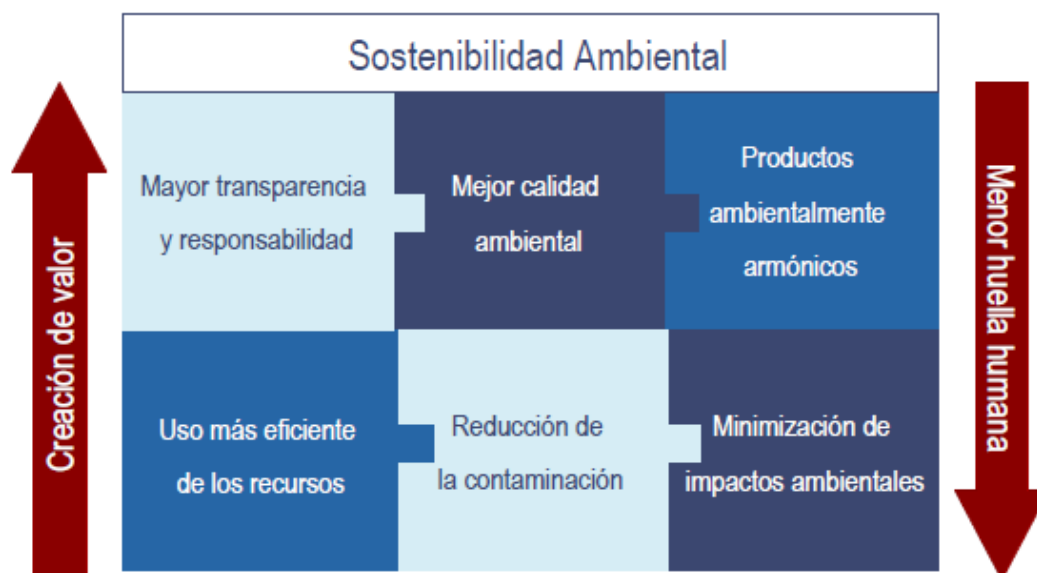


Grafico 1A

Fuente: <http://www.camaraseg.org>

1.3 CONTAMINACION

La terminología *contaminación del ambiente* explica la introducción injerencia de elementos nocivos en nuestro entorno los cuales modifican negativamente la calidad del agua, aire o suelo.

Las ciencias medioambientales definen como contaminante a todo lo que afecte nocivamente al ser humano, gases tóxicos como el CO, o que siendo inofensivos a los seres vivos puedan provocar indirectamente graves daños, como ocurre con los CfCs (clorofluoruro) y otros compuestos.

CONTAMINANTE	PRINCIPALES FUENTES
Monóxido de carbono (CO)	Gases de escape de vehículos de motor; algunos procesos industriales
Dióxido de azufre (SO ₂)	Instalaciones generadoras de calor y electricidad que utilizan petróleo o carbón con contenido sulfuroso; plantas de ácido sulfúrico
Partículas en suspensión	Gases de escape de vehículos de motor; procesos industriales; incineración de residuos; generación de calor y electricidad; reacción de gases contaminantes en la atmósfera
Plomo (Pb)	Gases de escape de vehículos de motor, fundiciones de plomo; fábricas de baterías
Óxidos de nitrógeno (NO, NO ₂)	Gases de escape de vehículos de motor; generación de calor y electricidad; ácido nítrico; explosivos; fábricas de fertilizantes
Oxidantes fotoquímicos (fundamentalmente ozono [O ₃]; también nitrato peroxiacetílico [PAN] y	Se forman en la atmósfera como reacción a los óxidos de nitrógenos, hidrocarburos y luz solar

aldehídos)	
Hidrocarburos no metánicos (incluye etano, etileno, propano, butanos, pentanos, acetileno)	Gases de escape de vehículos de motor; evaporación de disolventes; procesos industriales; eliminación de residuos sólidos; combustión de combustibles
Dióxido de carbono (CO ₂)	Todas las fuentes de combustión

Tabla 1A

Fuente: www.todoelderecho.com*Enciclopedia multimedia, Encarta*

1.4CONTAMINACION INDUSTRIAL

La contaminación se ha incrementado desde la Revolución Industrial, pero hasta hace poco sus efectos, no habían producido alarma internacional. Desde de la revolución del siglo XVIII la industria ha ido en entero progreso formando su índice de desarrollo en medidas de la calidad de vida de su población bajo la orientación del desarrollo económico.

La inquietud de los países industrializados en el perjuicio ambiental que es ocasionado por la contaminación progresiva a través de los años, se empieza a manifestar recientemente. En la década de los setenta se emplea el concepto de gestión ambiental.

Se entiende por contaminación industrial a la exhibición directa o indirecta de las infraestructuras o procesos industriales de sustancias perjudiciales, tóxicas o peligrosas al medio natural, es decir que modifican negativamente la calidad del agua, aire o suelo.

Estas emisiones pueden ser:

- Emisiones a la atmósfera
- Vertidos a las redes públicas de saneamiento
- Vertidos directos al suelo o a cauces de aguas superficiales
- Almacenamientos o disposición de residuos industriales
- Ruidos en el entorno

1.5 RESIDUOS

1.5.1 TIPOS DE RESIDUOS

1.5.1.1 RESIDUOS DOMICILIARIOS

Se clasifica en dos: Orgánicos e inorgánicos.

Orgánicos: Son biodegradables, se ajustan naturalmente y tiene la propiedad de poder desintegrarse o degradarse, transformándose en otra materia orgánica. Por Ejemplo: Restos de comida, frutas y verduras, carne y huevos.

Inorgánicos: Se caracterizan por tener componentes químicos, lo que aprueba que tengan una descomposición lenta. Algunos son de origen natural pero no son biodegradables.

Por Ejemplo: Plástico.

1.5.1.2 RESIDUOS PELIGROSOS/ESPECIALES

Son residuos que están formados con específicas sustancias o materiales, constituyentes en una agrupación tal que, en función de la cantidad y forma de exposición del residuo, le pueden dar la característica de peligrosos, es decir, que impliquen un riesgo sobre las personas o el medio ambiente.

El permisible riesgo específico con respecto al medio ambiente y a la salud que tienen los residuos, es comparable al de los productos comerciales de características parecidas. A excepción de estos últimos al tener un valor comercial reciben el cuidado necesaria que hacen que ese riesgo, salvo accidentes, no se plasme, mientras que los residuos peligrosos no tienen valor comercial.

1.5.1.3 RESIDUOS INDUSTRIALES

Es cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso que se genera por motivo de la realización de una actividad de servicio o por estar relacionado con la actividad de una empresa que realiza un proceso industrial el cual su poseedor productor o generador, no puede utilizarlo.

1.5.1.4 RESIDUOS AGRICOLAS

Son todos aquellos residuos que se generan a partir de cultivos de leña o de hierba y los producidos en el proceso de estos sectores. Estos desechos se originan de los restos de cultivos o de limpiezas en el campo para evitar las plagas o los incendios y pueden aparecer en estado sólido como la leña o en estado líquido como los purines, entre otros. Los residuos de la agricultura, también pueden generar envases y plásticos.

1.5.1.5 RESIDUOS RADIOACTIVOS

Se consideran residuos radioactivos a todo material aquel que contenga radionucleicos o está contaminado por ellos y que no se prevé utilizar o aprovechar. Los residuos radioactivos son los materiales que emiten radioactividad y poseen las siguientes características:

- Elevada Peligrosidad
- Gran duración

Si bien es cierto en Ecuador se considera cierta la existencia de este tipo de residuos, en la actualidad no son significativos

1.5.1.6 RESIDUOS PATOGENICOS

Residuos patogénicos describe a los desechos o todo tipo de materiales en que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica que afectan a los seres vivos, y causan contaminación del suelo, del agua o la atmósfera; pueden ser generados de la atención de pacientes así como también en la investigación elementos biológicos.

Entre los distintos tipos de residuos patogénicos podemos nombrar:

- Jeringas
- guantes usados
- restos de sangre etc.

Todo aquel material que haya tenido contacto con microorganismos potencialmente patógenos.

1.5.2 ESTADÍSTICAS

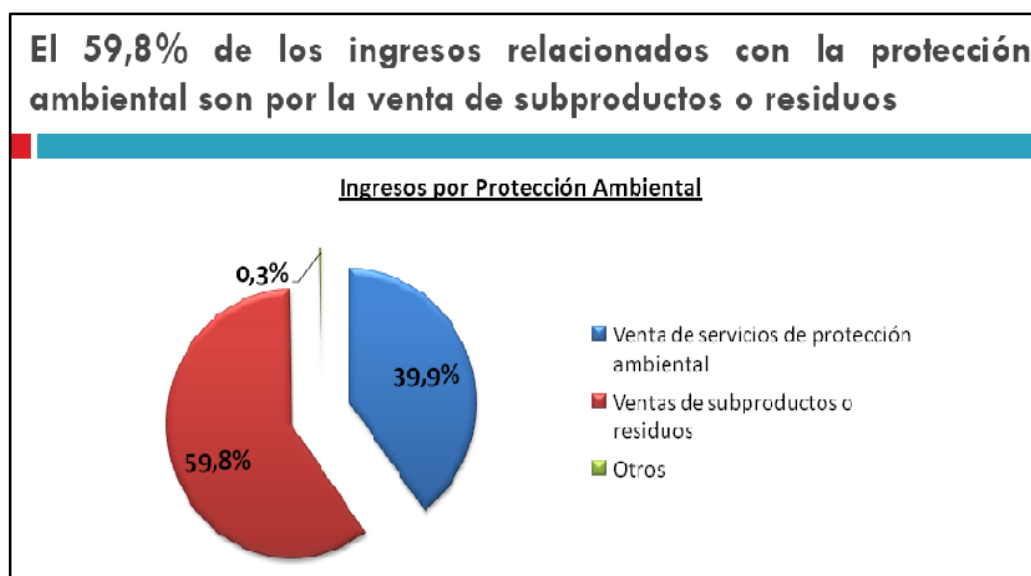


GRAFICO 1B

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

1.6 INDICES DE CONTAMINACION EN EL ECUADOR

En Ecuador se evidencia cada vez más la presencia de enfermedades como alergias, asma, gripe, y otros tipos de afecciones que se presentan a causa de la contaminación ambiental. Aunque aún no se ha realizado un estudio de

medición para establecer el grado de contaminación ambiental por polución, se estima que Quito es una de las ciudades con mayor índice de contaminación.

Uno de los elementos con más incidencia, en el problema de la contaminación de la ciudad, es la falta de regularización del tránsito de buses de servicio urbano, que pese a que existen regulaciones de Tránsito, hasta el momento no se ha frenado el caos y los conflictos ambientales producidos por la circulación ilegal de buses obsoletos.

De acuerdo con un estudio del Municipio, los más de 600 mil automotores que ruedan en la ciudad son responsables del 60% de la contaminación de su aire; aportan un promedio de 52 213 toneladas de monóxido de carbono (CO) por año. La contaminación del aire en nuestro medio es generada, fundamentalmente, por las emisiones de gases tóxicos provenientes de la combustión de la gasolina de la transportación en general; ya que la gran cantidad de automóviles que existen, es el generador de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos aromáticos, plomo, entre otros. Los mencionados gases tóxicos son irritantes pulmonares que pueden desencadenar ataques de asma, alterar el aparato cardiocirculatorio

aumentando el riesgo de infartos, además de provocar trastornos en la conducta y el aprendizaje, especialmente de los niños.

De acuerdo con estudios realizados en alumnos de la ciudad de Quito demostraron que el plomo era el causante del retardo en la respuesta cerebral de los niños de siete años que tenían mayores niveles de plomo en su sangre. El plomo en la sangre produce además angustia y podría ser el causante de los trastornos de conducta. Una persona puede inhalar el plomo por medio del polvo o humo originados por ciertos trabajos o la combustión de la gasolina de los automóviles, o por comer, beber o fumar cerca de zonas con plomo.

La solución, no sería trasladar el problema a otro lugar si no regularizar y controlar de manera efectiva la transportación, sin postergaciones ni compromisos, generando áreas de respiro en el centro de la ciudad derivando hacia otras calles las rutas de los buses urbanos. A ello debe sumarse la creación de espacios verdes, ya que según un estudio realizado por la Universidad Católica de Guayaquil, cada individuo necesita entre 8 y 12 metros cuadrados de espacio verde para respirar. Si bien se está de acuerdo con que el crecimiento acelerado de los árboles crea conflictos de urbanismo dentro de una

ciudad, estos pueden ser sometidos a una poda científica sin que se afecte su integridad.

El desarrollo urbano cursado por la ciudad de Quito en los últimos años, ha provocado la degradación de la calidad del aire, producida por los contaminantes del aire emitidos especialmente como productos de la quema de combustibles fósiles en la transportación pública, en la generación de energía eléctrica y en las técnicas industriales, además la deforestación del bosque protector causada por colonizaciones marginales que provocan erosión del suelo, contribuyendo al deterioro mencionado. El hecho de que la ciudad de Quito está situada en un valle cerrado por altas montañas, que frenan una amplia circulación de vientos, lo que obstaculiza la dispersión de los contaminantes, la altura de la ciudad que permite una gran radiación solar, la que fotoquímicamente transforma a los contaminantes en oxidantes, su topografía que ayuda las inversiones térmicas, donde un "cubierta" de aire caliente apresa y agrupa los contaminantes dentro de la ciudad, el pugnar la contaminación requiere de un esfuerzo constante y creciente de los sectores públicos y privados.

Cuenca, así mismo como otras ciudades del Ecuador y del Mundo, tiene altos índices de contaminación de su medio ambiente a causa de la exposición de gases nocivos al aire por su creciente número de vehículos, las industrias y otros sectores que manipulan combustibles fósiles como los derivados del petróleo, pero también hay instituciones que están comenzando acciones alineadas a reducir la destrucción de la atmósfera y proteger sobre todo la salud humana afectada por este fenómeno.

1.7 CONTROL DE CALIDAD EN DIVERSOS PROCESOS DE PRODUCCION

1.7.1 CONTROL DE CALIDAD EN PROCESO ALIMENTICIO

En la actualidad la oferta de alimentos de todo tipo a aumentado, y las técnicas de proceso e industrialización afirman esta mayor diversificación alimentaria, pero a su vez también hay un mayor nivel de contaminación al que están exhibidos los productos alimentarios, como resultado de un mayor nivel tecnológico alcanzado, y de malas prácticas fomentadas es decir de manejo y elaboración de la misma. Los requerimientos técnicos definen el término calidad como el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas, y la no

presencia de contaminantes; y que le confieren a un producto la aptitud para satisfacer las necesidades de un consumidor.

La calidad amplía el desarrollo y la divergencia de los productos, beneficiando el crecimiento de la competencia. Responde a patrones técnicos que contienen la gestión en todas las etapas de la cadena alimentaria (desde la obtención de la materia prima utilizada hasta el producto final acabado).

En la parte legal, las pautas sanitarias y de seguridad son prácticas públicas de acatamiento obligatorio, susceptibles de investigación y sanción por su incumplimiento. Por otra parte, las normas y sistemas de calidad son de aceptación voluntaria, e instituyen las pautas de identificación y diferenciación de un producto o servicio en el mercado de los consumidores alimentarios.

A nivel internacional todas estas obligaciones están incluidas en lo establecido por el Codex Alimentarius (Codex Alimentarius está integrada por casi treinta comités que se autorizan de redactar proyectos de normas, y de formular las representaciones correspondientes), reglas detalladas a la producción, elaboración y movimiento de alimentos, y cuyo objetivo es asegurar la inocuidad

y calidad de los mismos, proteger la salud del consumidor y motivar prácticas equilibradas en el comercio internacional. Compone el patrón de referencia que tienen los países respecto a los requerimientos higiénico-sanitario, bromatológicos y de comercialización de los productos alimentarios. Fue creado por una Comisión Internacional en 1962, constituida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Desde su establecimiento los países miembros de la FAO y/o la OMS pueden participar en sus programas a través de las Comisiones del Codex Alimentarius.

1.7.2 PRACTICAS CORRECTAS EN LA MANUFACTURA ALIMENTICIA

Esta norma trata sobre los escenarios higiénicos, sanitarios y de las buenas prácticas de producción; para los establecimientos elaboradores, procesadores de alimentos. Su ambiente de aplicación, es el de cualquier establecimiento en el cual se formalicen actividades relacionadas con elaboración, operación, almacenamiento y transporte de los alimentos.

Algunos aspectos relacionados con esta reglamentación son los siguientes:

1. Áreas de procedencia de las materias primas (carne, leche, frutas, granos, etc.)
2. Cosecha, producción, extracción y faena.
3. Almacenamiento y transporte de las materias primas.
4. Instalaciones.
5. Limpieza y desinfección.
6. Manipulación, almacenamiento y eliminación de residuos.
7. Manejo y empleo del agua.
8. Lucha contra plagas (roedores, insectos, etc.)
9. Enseñanza de la higiene personal.
10. Salud.
11. Enfermedades contagiosas.
12. Lavado de manos.
13. Utilización de utensilios y herramientas de trabajo.
14. Prevención de la contaminación.
15. Condiciones de envasado.

En resumen las BPM instituyen condiciones mínimas indispensables e ineludibles para asegurar la inocuidad de los alimentos y su calidad. Para el segundo grupo de normas se puede mencionar por ejemplo al sistema de las

Normas ISO 9000 (International Organization for Standardization), que apuntan a certificar los sistemas de gestión de las empresas, certificar la calidad y constituir un marco consciente extra de calidad.

La aplicación de estas normas demanda de una certificación realizada por organizaciones acreditadas internacionalmente, que confirman los manuales de calidad a través de auditorías, con el objeto de comprobar que cumplen con el estándar de la norma. Una vez finalizada esta auditoría, la empresa recibe un certificado de registro, y es incorporada al listado de registros que mantiene la organización de certificación acreditada. Esta certificación tiene validez por una etapa determinado de dos o tres años, requiriendo una vigilancia periódica para asegurar que el sistema de calidad se esté manteniendo en forma adecuada.

La adopción de la norma ISO por parte de una empresa puede generar los siguientes efectos favorables sobre el sistema:

1. Participar en forma competitiva en el comercio nacional e internacional de los alimentos.

2. Asegurar la calidad de un producto ofrecido generando confianza en el consumidor y facilitando su colocación.
3. Generar un aumento del "valor agregado" del producto, disminuyendo aquellos defectuosos en su elaboración.
4. Incrementar la productividad y la competitividad.

1.7.3 EI HACCP

Las siglas corresponden a la designación inglesa Hazard Analysis and Critical Control Points, es decir "Análisis de Riesgo y de los Puntos de Control Críticos".

El sistema se basa en los siguientes pasos:

- a. Analizar los posibles riesgos asociados con un alimento.
- b. Identificar puntos críticos de control en el proceso de producción de un alimento.
- c. Establecer medidas preventivas con límites críticos para cada punto de control.
- d. Programar procedimientos para monitorear los puntos de control.

- e. Generar acciones correctivas en caso de que el monitoreo muestre un límite crítico no logrado.
- f. Establecer un método efectivo para llevar registros que permitan documentar el sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control.
- g. Aplicar procedimientos para verificar que el sistema funcione correctamente.
- h. Todos estos pasos se encuentran respaldados por un criterio científico, que asegura su aplicación.
- i. Podemos mencionar entre otras normas abarcadas también en este grupo las siguientes: a) TQM (Total Quality Management) "Control Total de la Calidad" y B.S (British Standard)
- j. Se comprende por todo lo expuesto, la necesidad imperiosa de establecer un riguroso sistema de "control de la calidad".

1.7.4 NORMAS ISO DE LA CALIDAD

Las normas ISO se presentan en forma de serie, conformando cada serie un aspecto vinculante.

- a. Normas ISO 9001: para empresas que deban asegurar la calidad en el diseño del producto, desarrollo, proceso de producción, instalaciones y servicios post-venta.
- b. Normas ISO 9002: para empresas que sólo necesitan asegurar la calidad en la producción, instalación y el servicio post-venta.
- c. Normas ISO 9003: para asegurar la calidad en la inspección y en los ensayos finales.
- d. Normas ISO 9000: tratan sobre las condiciones que se deben generar en el mismo establecimiento;
- e. Normas ISO 14000: relacionan al establecimiento con el medio ambiente que lo rodea, aspecto muy relevante. Trata de los problemas relacionados con la contaminación del agua, el suelo y el aire (tratamiento de gases, líquidos efluentes, etc.) Es decir la maestría que dictaremos se enfocara sobre todo en esta ISO.

1.7.5 CONCLUSION DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN EL PRODUCTO ALIMENTARIO

Para finalizar, podemos graficar el sistema total de control de la calidad de un producto alimentario basado de la siguiente manera:

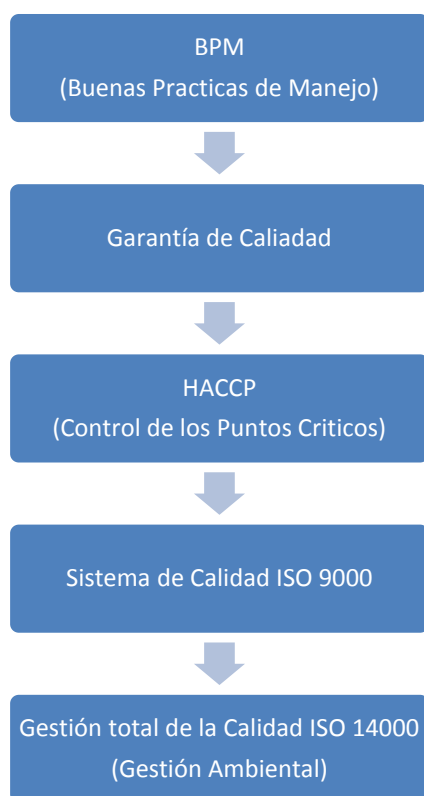


Grafico 1C

Fuente: <http://www.fcagr.unr.edu.ar>

1.8 EMPRESAS EN ECUADOR QUE INVIERTEN EN PROTECCION AMBIENTAL

8 de cada 10 empresas no registran gastos en protección ambiental ni estudios de impacto ambiental.

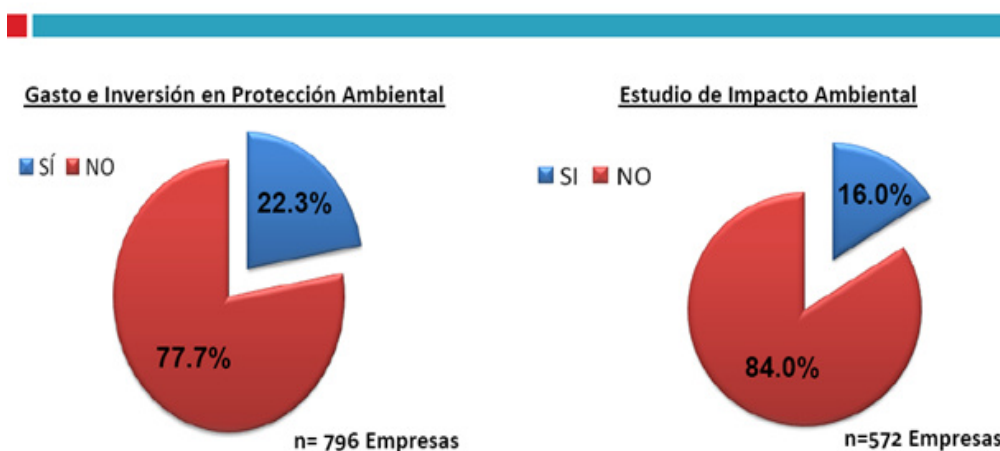


Grafico 1D

Fuente: <http://www.inec.gov.ec/>

1.9 EMPRESAS EN ECUADOR QUE NO POSEE LICENCIA AMBIENTAL

El 90% de empresas no posee licencia ambiental y el 98% no tiene certificación ISO 14001.

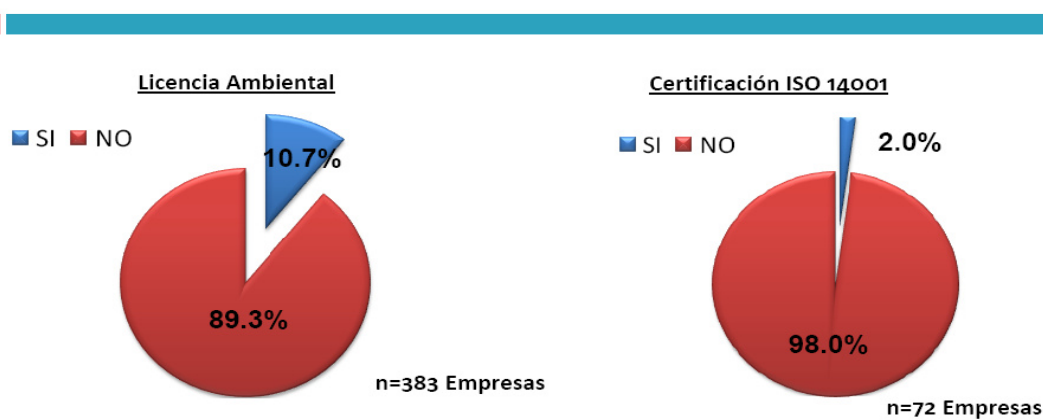


Grafico 1E

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

1.10 NEGOCIOS VERDES

Lo verde está de moda. Es por eso que cada vez más empresas incluye en su personalidad un sentido de concientización con el medio ambiente. Esto se basa en crear una imagen de marca con conciencia ecológica hacia los consumidores.

Es un hecho que el cuidado del medio ambiente está cada vez más profundo en la mente de los consumidores del planeta, que demandan productos y servicios que no solo cumplan con sus necesidades y requerimientos, sino también que sean respetuosos con la naturaleza.

Teniendo en cuenta a estos potenciales clientes, las empresas optan por incentivar el desarrollo sostenible por este medio por ejemplo, miles de personas se suman cada año a la agricultura y la ganadería ecológicas puesto que la tendencia nos indica que los consumidores están incentivados a cambiar los alimentos manipulados químicamente por los productos ecológicos.

Pero estos consumidores también tienen otros hábitos de consumo ecológico, como el reciclaje. El cual puede y es explotado por grandes empresas en todo el mundo por medio de diferentes estrategias de mercadeo, motivo por el cual es común en la actualidad encontrarnos en el mercado con diferentes compañías

que prometen automóviles que emiten menos dióxido de carbono, productos biodegradables, fundaciones que se comprometen con la reforestación o entidades financieras que donan parte de las comisiones que cobran por sus servicios a algún proyecto social o medioambiental.

Sin embargo todo este boom ecológico parece ajeno a las PYMES (Pequeñas y medianas empresas ecuatorianas), que actúan casi únicamente cuando la ley les obliga a hacerlo. Incluso cuando la legislación los obliga a concientizarse, la mayoría sigue sin trazar una política de responsabilidad ecológica.

Desde un punto de vista económico, reutilizar es mucho más barato que comprar nuevo. Es por esto que en todo el mundo las empresas han acogido en gran parte de su producción insumos ecológicos para disminuir sus costos y a su vez mostrar una imagen de concientización para los consumidores.

1.11 FORMACION EN LA CALIDAD AMBIENTAL

El problema ambiental tiene una gama de medios que es difícil de ser abordada y concebir a partir de generalizaciones, como pueden ser algunos métodos universales, o bien, solucionarla a partir de una política internacional.

Los problemas ambientales han sido estudiados con la intención de disminuir las consecuencias catastróficas que pueden ocasionar problemas ambientales como por ejemplo, basura, agua y aire contaminado, erosión, tala de árboles, etc., los cuales han sido clasificados y determinados como temas indispensables de resolver, regular e intervenir en sus procesos.

1.11.1 FORMACIÓN AMBIENTAL PARA PROFESIONALES Y TÉCNICOS

En la actualidad existe una gran oferta de instituciones y grupos que ofrecen cursos, talleres y posgrados específicos para preparar a técnicos y profesionales en el área ambiental.

El propósito de formar maestros en temas ambientales es para que éstos utilicen estos conocimientos en su práctica docente como un modo de vida.

Uno de los lugares más idóneos para impartir temas ambientales son las universidades, cursos, centros especializados y foros, donde la extensión ambiental se relaciona en una mezcla de actores, propuestas y soluciones como recintos de la realidad actual, que presentan situaciones concretas de los diferentes contenidos de los participantes.

1.11.2 EDUCACION AMBIENTAL

La educación ambiental es un proceso dinámico y participativo el cual está dirigido a realizar conciencia en la población para que identifique la problemática ambiental tanto a nivel mundial como en su propio entorno

La educación ambiental, además de generar una conciencia y soluciones a los problemas ambientales es un mecanismo pedagógico que además infunde la interacción que existe dentro de los ecosistemas. Otros de los efectos explicados por la Educación Ambiental son cómo reaccionan se relacionan e intervienen entre sí los procesos de los factores físicos químicos y biológicos con el fin de entender nuestro entorno y formar una cultura conservacionista dándole solución a los problemas ambientales, permitiendo de esta forma el desarrollo sostenible.

1.12 PILARES PARA SER SOCIALMENTE RESPONSABLE



Grafico 1F

Fuente: <http://www.camaraseg.org>

CAPITULO II

ESTUDIO TECNICO

2.1 JUSTIFICATIVO DE LA OFERTA ACADÉMICA

De acuerdo con los principios fundamentales señalados en la Constitución del Ecuador, se establece la necesidad de planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover en desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza para acceder al buen vivir.

Según lo señalado en el objetivo 4 del Plan Nacional para el buen vivir 2009-2013 es deber del estado garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable, el cual plantea las siguientes políticas y lineamientos, las cuales se ha tomado en cuenta las más significativas para el estudio de este proyecto:

- **Política 4.1.** Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su Biodiversidad terrestre y marina, considerada como sector estratégico.
- **Política 4.2.** Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por cuenca hidrográfica, de aprovechamiento estratégico del Estado y de valoración sociocultural y ambiental.
- **Política 4.4.** Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental como aporte para el mejoramiento de la calidad de vida.
- **Política 4.6.** Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos.
- **Política 4.7.** Incorporar el enfoque ambiental en los procesos sociales, económicos y culturales dentro de la gestión pública.

Tanto el impacto social en conjunto con el impacto ambiental es una de las razones que ha impulsado a la creación de esta Maestría en Calidad Ambiental , podemos explicar esto basándonos en el Art.1 de la Ley de Gestión Ambiental en la que es ley determinar las obligaciones, responsabilidad y niveles de participación en la gestión ambiental y señalar los límites permisibles de emanación de combustión y contaminación al medio ambiente en sus procesos de producción cuales quiera sea su ejercicio económica que estén ejecutando,

es decir esta ley es para cualquier tipo de actividad económico que ejerza una empresa en la cual este generando de alguna u otra manera contaminación al medio ambiente, de la única manera que se puede llevar esto a cabo es bajo un control y es allí donde se ha visto que hay necesidad de especialistas en esta temática , es decir la necesidad de personal capacitado en esto , ya que también hay que tomar en cuenta que si no se siguen estas normativas habrá sanciones.

Aquí se ve la necesidad de crear una maestría en calidad ambiental porque el abuso en las últimas décadas en emanación de hidrocarburos, contaminantes etc., está ya mostrando grandes estragos como lo son el calentamiento global, el deshielo de los polos, y tantas catástrofes climáticas, una radiación solar dañina, etc. Y es ahora donde el gobierno ecuatoriano está poniendo más prioridad al control de esto, pidiendo para cualquier trámite certificados de calidad ambiental a toda empresa etc.

La idea es que las empresas sigan produciendo pero bajo un régimen de limitación en la emanación de contaminantes. Otras de los parámetros en los que nos basamos para crear esta maestría en calidad ambiental es que según el

Artículo 2 de la ley de Gestión Ambiental el cuidar el medio ambiente es sujeto de solidaridad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de los desechos , utilización de tecnologías alternativas ambientalmente aceptables, es decir en este articulo vemos que la ley no solo quiere un control y que por obligación se sometan a cuidar el medio ambiente con un mejor cuidado en los procesos productos para evitar la contaminación, no solo quiere educación teórica en limites de emanación de contaminantes sino que también quiere crear conciencia en la industria productora y a su vez crear compromiso personal sobre la importancia del cuidado del medio ambiente ya que los afectados serán el ser humano y todo ser vivo, y no es permitido ni entendible que se pueda producir algo ya sea buscando solo utilidad económica o alguna forma de producir algo para el mismo consumo humano pero a su vez dejando rastros de contaminación que con el tiempo pueden desencadenar grandes daños a la humanidad.

En consecuencia siendo esto una necesidad socio ambiental, institucional y nacional vemos que esta maestría podría ser demandada tanto para empresas publicas como empresas privadas, industriales y toda aquella que de una u otra forma pueda emanar contaminación. Y además empresas productoras que desean tener especialistas en calidad ambiental. Ya que cada empresa al

ejecutar sus funciones productivas necesitara el asesoramiento de personal experto en gestión y calidad ambiental es decir será obligación que un experto controle su proceso porque de otra forma no habrá un buen control del mismo.

Tomando en cuenta todo lo expuesto con anterioridad se ha llegado a la conclusión que esta maestría se la dictara en la ciudad de Guayaquil, pudiendo también replicarse en cualquier ciudad siempre y cuando su demanda lo exija.

2.2 MODALIDAD DE ESTUDIO

La modalidad de estudios del programa de Maestría corresponde a la categoría semipresencial, ya que fue la opción preferida en las encuestas realizadas a las empresas. Por lo cual, se ha diseñado el programa en concordancia con dicha modalidad.

Las competencias del programa definidas en su malla curricular se sustentan en los siguientes principios curriculares:

Competencias Cognitivas: Pensamiento crítico para analizar y proponer soluciones a la problemática de la región y de sus empresas, liderar procesos de cambio de las organizaciones en materia de Normas de Calidad, Seguridad Industrial, Salud y Medio Ambiente.

Destrezas y Habilidades: Una vez realizado el presente Programa, el alumno estará dotado de las herramientas, elementos y habilidades requeridas para la implementación y mejora de los sistemas integrados de gestión de calidad mediante la integración de políticas, procedimientos y recursos, así como también el desarrollo de sistemas de administración integral en un contexto de optimización, mejora continua y planeación estratégica.

Actitud: Ética, motivación, eficiencia y compromiso como profesional y ciudadano

2.2.1 NÚMEROS DE CRÉDITOS, DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA Y PERIODOS ACADÉMICOS

El programa de Maestría en Calidad ambiental comprende de 6 módulos que corresponde 61 créditos, al concluir cada modulo, el estudiante tendrá espacios

libres para realizar trabajos de investigación obligatorios por cada uno de los módulos.

La modalidad de estudio del programa de Maestría en Calidad Ambiental corresponde a la categoría semipresencial el cual será dictado según lo dispuesto en el Reglamento Codificado de régimen Académico del Sistema nacional de Educación Superior en sus artículos nueve y dieciocho los cuales menciona lo siguiente:

- **Art. 11.** Modalidad Semipresencial. Los procesos de enseñanza aprendizaje y evaluación conjugan las características y estrategias de funcionamiento tanto de la modalidad presencial como de la modalidad a distancia. El tiempo real de interacción entre el estudiante y el docente es de 8 horas por crédito, que corresponden al 50 % de las horas definidas para la modalidad presencial.
- **Art. 12.** Las modalidades a distancia y semipresencial conjugan las características de mayor accesibilidad, flexibilidad en tiempos de dedicación y auto aprendizaje por parte de los estudiantes; deben garantizar los principios de calidad y pertinencia de la educación superior. Las instituciones de educación superior garantizarán el cumplimiento de

las siguientes condiciones, que serán verificadas y aprobadas por la instancia de valoración técnica organizada por el CONESUP:

- ✓ **12.1** Acreditar al menos cinco años de funcionamiento en un programa académico similar en la modalidad presencial.
- ✓ **12.2** La planificación específica de los programas académicos debe contemplar: diseño curricular acorde a la modalidad, medios de comunicación, materiales didácticos de aprendizaje y planificación de trabajo autónomo del estudiante.
- ✓ **12.3** La programación de los contenidos debe estar sustentada en el desarrollo de los contenidos (módulos), en una guía de auto instrucción y un cronograma con las formas y tiempo de interacción entre docente y estudiante.
- ✓ **12.4** La planificación y ejecución del sistema de evaluación: autoevaluación, coevaluación heteroevaluación.
- ✓ **12.5** La institución garantizará el cumplimiento estricto del cronograma de desarrollo del período académico, el cual será previamente planificado y socializado a los docentes y estudiantes.
- ✓ **12.6** La relación entre el número de docentes y estudiantes debe guardar coherencia con la interacción en tiempo real especificado en los artículos

10 y 11 del presente reglamento y los medios que se utilicen para el efecto.

- ✓ **12.7** Capacitación previa al estudiante en técnicas para el autoestudio, de al menos 40 horas, las cuales no asignan créditos.
- ✓ **12.8** La aprobación de un componente educativo por parte de los estudiantes deberá mantener los mismos parámetros de exigencia que en la modalidad presencial.
- ✓ **12.9** Disponer de los medios y materiales de aprendizaje necesarios para el desarrollo de los programas académicos.
- ✓ **12.10** Para la modalidad a distancia, las instituciones de educación superior podrán contar con centros de apoyo que son unidades administrativas temporales que funcionan mientras estén vigentes las carreras a distancia aprobadas.
- ✓ **12.11** Un programa en la modalidad a distancia deberá contar en la institución con una unidad académica definida y organizada de acuerdo a las características de cada centro de educación superior.
- ✓ **12.12** Los docentes de la modalidad a distancia deben cumplir los mismos requisitos que para las otras modalidades; además, capacitación específica en modalidad a distancia con una equivalencia mínima de 15 créditos.

- ✓ **12.13** En la modalidad a distancia, la evaluación final de cada componente educativo establecerá la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridos; serán presenciales y tendrán una ponderación mínima del 60% de la calificación total.
- ✓ **12.14** Programas académicos en la modalidad semipresencial pueden ser ejecutados en la matriz o extensiones.
- **Art. 18.** *Crédito* es una unidad de tiempo de valoración académica de los componentes educativos (asignaturas, módulos, talleres, prácticas de laboratorio, otros), que reconoce el trabajo y resultado del aprendizaje de los estudiantes, y precisa los pesos específicos de dichos componentes (valoración en créditos de cada componente). Los pesos específicos de los componentes educativos deben guardar congruencia con el objeto de estudio y los perfiles profesionales; y, además, observar criterios de pertinencia, coherencia y calidad.

Un crédito equivale a 32 horas, entre horas presenciales y de trabajo autónomo del estudiante, dependiendo de la modalidad de estudio. La estructura curricular se realiza en base a las horas presenciales.

- ✓ **18.2** En la semipresencial un crédito corresponde a 8 horas de tutorías presenciales en tiempo real y al menos 24 horas de trabajo autónomo del estudiante. El tiempo de trabajo autónomo del estudiante dependerá de las carreras, niveles de estudio y niveles de formación, lo que se verá reflejado en la programación del curso o syllabus, fundada en las competencias del perfil.

Es decir, el total de horas presenciales de este programa será de 488 y de igual manera, el total de horas de trabajo autónomo será de 1464 horas, estas últimas el estudiante las dedicará a realizar trabajos de investigación, lecturas, ensayos y proyectos.

Una vez concluido el periodo académico el estudiante no deberá realizar pasantías puesto que esta programa está dirigido a los profesionales que en la actualidad se encuentran laborando en el sector industrial que podrán poner en práctica los conocimientos adquiridos en el ámbito de la Calidad Ambiental, mediante la realización obligatoria de una Tesis de investigación en un plazo de un año, previo a la titulación como Magister en Calidad Ambiental.

2.3 PRESENTACIÓN DE MALLA CURRICULAR Y DESCRIPTORES DE MATERIAS

Materias	No. Créditos	No. Horas de trabajo presencial	No. De Horas de trabajo autónomo	No. Horas Total
MODULO 1				
Marco Institucional y Jurídico	2	16	48	64
Derecho Ambiental	4	32	96	128
Plan Nacional para el Buen Vivir	1	8	24	32
Economía de los Recursos Naturales	3	24	72	96
MODULO 2				
Sostenibilidad	3	24	72	96
Derecho Ambiental II	3	24	72	96
Contaminación	3	24	72	96
Impacto Ambiental	3	24	72	96

MODULO 3				
Ingeniería Ambiental	4	32	96	128
Residuos Sólidos	2	16	48	64
Contaminación Atmosférica	2	16	48	64
Tratamiento de Aguas Residuales	2	16	48	64
MODULO 4				
Economía Ambiental	3	24	72	96
Procesos de Validación	2	16	48	64
Herramientas Estadísticas y Metrología	2	16	48	64
Gestión de la Documentación	2	16	48	64
Administración y Marketing de Negocios Verdes	2	16	48	64
MODULO 5				
Introducción a las Auditorías Ambientales	3	24	72	96
Sistemas de Gestión de la Calidad de Laboratorios ISO 17025	3	24	72	96
Gestión Integral del Riesgo	1	8	24	32
Gestión de la Calidad	3	24	72	96

MODULO 6				
Modelos de Calidad y Mejora de Procesos	2	16	48	64
Gestión Ambiental	2	16	48	64
Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional	1	8	24	32
Auditorias de los Sistemas de Gestión de Calidad	3	24	72	96
TOTAL	61	488	1464	1952

Tabla 2A

2.1.3 CONTENIDO ACADEMICO DE LOS MODULOS

MODULO 1

MARCO INSTITUCIONAL Y JURÍDICO

Objetivo: El objetivo de este modulo es conocer las normativas que rigen el sistema de gestión ambiental en el Ecuador. La Ley de Gestión Ambiental

establece que la Autoridad Ambiental Nacional la ejerce el Ministerio del Ambiente, en instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado

Contenido:

Tema 1: Introducción

Tema 2: Constitución política del Ecuador

Tema 3: Los Poderes Públicos

Tema 4: Leyes, reglamentos y normas vigentes

Tema 5: Ley de Seguridad Publica

Tema 6: Normas ISO

Tema 7: Normas de Riesgos del Trabajo. IESS

Tema 8: Prevención y respuesta contra el Bioterrorismo

Tema 9: Reglamentos vigentes de Calidad (BPM)

DERECHO AMBIENTAL

Objetivo: Conocer el derecho ambiental el cual estudia la normativa nacional e internacional relacionada a la protección del medio ambiente así como también reconocer los problemas ecológicos existentes.

Comparar el derecho ambiental con otras legislaciones sobre la protección del Estado a la Ecología.

Contenido:

Tema 1: Introducción al Derecho Ambiental

Tema 2: Política y Gestión Ambiental del Ecuador

Tema 3: Legislación Ambiental Nacional y Local

Tema 4: Procedimientos de Juzgamiento en Material Ambiental

Tema 5: Derecho Ambiental Internacional

Tema 6: Recursos Naturales Renovables

Tema 7: Recursos Naturales No Renovables

Tema 8: Derecho y Política Ambiental Municipal

Tema 9: Gestión Pública Ambiental

PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR 2009-2013 (PNBV)

Objetivo: Desarrollar capacidades analíticas relativas a la planificación para el desarrollo en el Ecuador, a partir de los objetivos, políticas y metas del Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013

Obtener las herramientas necesarias para la toma de decisiones técnicas coherentes conceptual y metodológicamente desde el mandato constitucional de la garantía de derechos y el paradigma en construcción denominado Buen Vivir.

Contenido:

Tema 1: El paradigma del buen vivir luego de la Constitución de 2008

Tema 2: Estado Constitucional de derechos y justicia y garantías constitucionales

Tema 3: Marco constitucional de la planificación para el Buen Vivir

Tema 4: Construcción participativa del PNBV

Tema 5: Principales innovaciones

Tema 6: Estrategia Territorial Nacional

Tema 7: Objetivos nacionales, políticas y metas

ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES

Objetivo: Conocer los recursos naturales del que se dispone en el país, la utilización y explotación de los recursos y determinar los procesos eficientes para el desarrollo de la empresa perseverando el ambiente.

Contenido:

Tema 1: Introducción a la Economía de los Recursos Naturales

Tema 2: Análisis del marco legal por sectores en la economía\

Tema 3: Funciones del Estado

Tema 4: Eficiencia y Equidad en la Explotación de los Recursos Naturales

Tema 5: Economía y Administración

Tema 6: Análisis de los Recursos por sectores

- Sector Minero
- Sector Hidrocarburífero
- Sector de los Recursos Hídricos
- Sector Pesquero
- Sector Maderero

Tema 7: Calidad de Vida y Calidad Ambiental

Tema 8: Economía Ambiental y Economía Ecológica

Tema 9: Valor Económico de la Biodiversidad

Tema 10: Comercio y Medio Ambiente

Tema 11: Valores Ambientales en las Instituciones de Ayuda Ambiental SWAPS

Tema 12: Criterios para Evaluar Políticas Ambientales

MODULO 2

SOSTENIBILIDAD

Objetivo: Reconocer las implicancias de los aspectos demográficos ante el medio ambiente. Explicar la relación entre medioambiente y sociedad

Contenido:

Tema 1: Introducción al Desarrollo Sostenible

Tema 2: El comercio y el Medio Ambiente

Tema 3: Elementos y Estrategias para un desarrollo Sostenible

Tema 4: El factor ambiental en la responsabilidad social corporativa de la empresa

Tema 5: Dirección Estratégica en las empresas

Tema 6: Ecoeficiencia**DERECHO AMBIENTAL II**

Objetivo: Permitir, analizar y crear oportunidades de uso sostenido y sustentable del ambiente por medio del conocimiento e interpretación del derecho ambiental

Contenido:

Tema 1: Marco Conceptual, fuentes, principios y características del derecho ambiental

Tema 2: El Derecho Ambiental y los Derechos Humanos

Tema 3: Derecho Ambiental Internacional

Tema 4: El sistema Nacional de Áreas Protegidas

Tema 5: Mecanismos de desarrollo limpio MDL

Tema 6: Constitución del Ecuador: Aspectos Ambientales

CONTAMINACIÓN

Objetivo: Conocer los métodos y formas de contaminación presentes en nuestro entorno, para evitarlas, prevenirlas y corregirlas.

Contenido:

Tema 1: Contaminación atmosférica, acústica y del suelo

Tema 2: Aguas Residuales

Tema 3: Medidas preventivas y correctoras

Tema 4: Residuos Sólidos

Tema 5: Producción, clasificación y tipología de residuos

Tema 6: Gestión Eficiente, reciclaje y reutilización

Tema 7: incineración y eliminación en vertederos

IMPACTO AMBIENTAL

Objetivo: Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos y la práctica esencial para comprender y ejecutar el procedimiento de la evaluación de

impacto ambiental que los planes, programas, proyectos y actividades puedan producir en el medio ambiente

Contenido:

Tema 1: La Ley de Política Ambiental Nacional y su aplicación.

Tema 2: Evaluación del impacto ambiental de proyectos.

Tema 3: EIA Estratégica.

Tema 4: Tipología del impacto ambiental.

Tema 5: Prevención y control integrados de la contaminación.

Tema 6: Mejora del comportamiento ambiental de la empresa.

Tema 7: Mejora del comportamiento ambiental del producto.

Tema 8: Licencias municipales de actividades clasificadas.

MODULO 3

INGENIERÍA AMBIENTAL

Objetivo: Manejar apropiadamente los recursos naturales del país, además establecer acciones preventivas que eviten epidemias y situaciones de riesgo ambiental. Conocer las técnicas necesarias para controlar la calidad.

Contenido:

Tema 1: Introducción

Tema 2: Ciencias del ambiente y sustentabilidad

Tema 3: La naturaleza y los problemas ambientales

Tema 4: El componente social de los proyectos

Tema 5: Crecimiento poblacional y económico

Tema 6: El factor energía

Tema 7: Peligros ambientales naturales y perturbaciones antrópicas

Tema 8: Foros internacionales y compromisos nacionales

RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo: Conocer los métodos, composición, generación, y fuentes de residuos sólidos presentes y realizar una gestión de tratamiento eficiente para la empresa.

Contenido:

Tema 1: Gestión de Residuos Sólidos

Tema 2: Fuentes, Composición y Propiedades

Tema 3: Tasas de Generación y Recogida

Tema 4: Manipulación, Separación, Almacenamiento y Procesamiento

Tema 5: Recogida/Transferencia y Transporte

Tema 6: Recuperación de Materiales

Tema 7: Evacuación de Residuos Sólidos y Rechazos

Tema 8: Clausura, Restauración y Rehabilitación de Vertederos

Tema 9: Estrategia Para Seleccionar La Mezcla Correcta de Tecnologías

Tema 10: Instalaciones de recuperación de los residuos municipales

Tema 11: Reciclaje, recuperación y aprovechamiento de residuos

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Objetivo: Conocer los conceptos, fundamentos y metodologías relacionados a la contaminación atmosférica e identificar las medidas de control.

Contenido:

Tema 1: Efectos de la Contaminación Atmosférica

Tema 2: Principales Contaminantes

Tema 3: Factores determinantes del nivel de contaminación

Tema 4: Vigilancia de la calidad del aire

Tema 5: Fuentes de contaminación naturales y antropogénicas

Tema 6: Fuentes de contaminación industriales

Tema 7: Control de emisiones

Tema 8: Depuración de gases

Tema 9: Acciones preventivas

Tema 10: Sistemas de depuración

Tema 11: Tecnología del lavado de gases

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Objetivo: Aplicar las técnicas e instrumentos que conlleven a conseguir una calidad de agua de acuerdo a las necesidades de la industria así como también analizar el impacto ambiental generado por las aguas residuales conociendo los principios científicos de los tratamientos que permiten reducir las impurezas acorde con la legislación nacional

Tema 1: Aguas residuales; urbanas, industriales y rurales

Tema 2: Tipos, problemática y tratamientos

Tema 3: Parámetros físicos y químicos de calidad de las aguas

Tema 4: Parámetros biológicos de calidad

Tema 5: Gestión: minimización y ahorro del consumo del agua

Tema 6: Pre tratamientos y tratamientos primarios. Tratamientos Físico-químicos

Tema 7: Tratamientos biológicos y lodos

Tema 8: Evaluación de la carga orgánica de un agua

Tema 9: Materias en suspensión, nitrógeno y fósforo

Tema 10: Evaluación de la toxicidad

Tema 11: Legislación de aguas

Tema 12: Aplicación en la industria. Problemática ambiental y soluciones

MODULO 4

ECONOMÍA AMBIENTAL

Objetivo: Entender el funcionamiento de la Economía y su relación con el ambiente.

Proporcionar los conocimientos necesarios sobre los procesos económicos y ambientales contemporáneos en pro del desarrollo sostenible.

Contenido:

Tema 1: Economía y medio ambiente: Introducción

Tema 2: Microeconomía y Problemas Microeconómicos

Tema 3: Los Servicios Públicos Domiciliarios

Tema 4: Conceptos Fundamentales Macroeconómicos

Tema 5: Elementos de Economía Ambiental

Tema 6: Conceptos Económicos para examinar los recursos naturales

Tema 7: Fundamentos de Recursos Ambientales y los Fallos del Mercado

Tema 8: Bienes Públicos y Externalidades

Tema 9: Beneficios y costos, demanda y oferta

Tema 10: Política Ambiental

Tema 11: Valoración Económica de la Calidad Ambiental

PROCESOS DE VALIDACIÓN

Objetivo: Instruir en los principios de los procesos de validación aplicables a las unidades industriales, métodos de limpieza y métodos analíticos identificando los aspectos críticos de sus operaciones en particular.

Contenido:

Tema 1: Introducción

Tema 2: Etapas de la validación y prerequisites

Tema 3: Capacidad de los procesos

Tema 4: Metro Sigma

Tema 5: Alcance de los trabajos de validación

Tema 6: Tipos de validación

Tema 7: Revalidación y buenas prácticas de validación

Tema 8: Documentación

Tema 9: Validaciones de limpieza

Tema 10: Validaciones analíticas e informáticas

HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS Y METROLOGÍA

Objetivo: Proporcionar elementos cognoscitivos sobre las herramientas estadísticas básicas y administrativas de la calidad que permitan establecer, medir y aplicar sistemas de control y aseguramiento de la calidad adecuados a los procesos y sistemas. Proporcionar los conocimientos fundamentales de metrología y estimación de la incertidumbre en las mediciones

Contenido:

Tema 1: Introducción

Tema 2: Herramientas básicas de control de calidad

Tema 3: Herramientas administrativas de la calidad

Tema 4: Principios básicos metrológicos

Tema 5: Cadena de trazabilidad

Tema 6: Metrología de masa, volumen, longitud y presión

Tema 7: Estimación y expresión de la incertidumbre

Tema 8: Exigencias para el aseguramiento metrológicos según ISO 9001: equipos de medición, métodos de ensayo/medición, condiciones ambientales y factor humano

GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Objetivo: Proporcionar los conocimientos necesarios que permitan elaborar los documentos estandarizados y congruentes que se utilizan en el Sistema de Gestión de Calidad, cumpliendo las especificaciones requeridas en las normas.

Contenido:

Tema 1: Tipo y estructura de la documentación

Tema 2: Términos relativos a los documentos (taller)

Tema 3: Documentación de los procesos. Caracterización

Tema 4: Directrices en la elaboración de los documentos.

Tema 5: Diseño de formatos

Tema 6: Control de documentos (taller)

Tema 7: Manual de Procedimientos. Manual de Calidad. Registros.

ADMINISTRACIÓN Y MARKETING DE NEGOCIOS VERDES

Objetivo: Desarrollar estrategias de administración y mercado incluyendo modificación de producto, cambios en el proceso de producción, comunicación, acorde exigencias de tendencias de mercado y regulaciones.

Contenido:

Tema 1: Conciencia en protección al medio Ambiente a nivel mundial

Tema 2: Diseño de negocios verdes

Tema 3: Estrategias de comunicación de Negocios verdes

Tema 4: Administración de empresas con visión ecológica

Tema 5: Green Marketing

Tema 6: Regulaciones ambientales en Ecuador

MODULO 5

INTRODUCCIÓN A LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES

Objetivo: Conocer los principios básicos y requisitos de la Auditoría Ambiental para evaluar programas de gestión Ambiental.

Contenido:

- Tema 1:** Introducción a la Gestión Ambiental
- Tema 2:** Antecedentes y Definiciones de la Auditoria Medioambiental
- Tema 3:** Aspectos Jurídicos de las Auditorias Medioambientales
- Tema 4:** Toma de Decisiones para la realización de las Auditorias Medioambientales
- Tema 5:** Objetivos y alcances de la Auditoria Medioambiental
- Tema 6:** Actividades e instalaciones que deben estar sujetas a Auditoria Medioambiental y Documentos de Trabajo
- Tema 7:** Metodología de una Auditoria Ambiental y Revisión Ambiental
- Tema 8:** Tipología de las Auditorías Ambientales
- Tema 9:** Metodología para las Auditorias Medioambientales
- Tema 10:** La valoración de Impactos como una herramienta de la Auditoría ambiental

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LABORATORIOS ISO 17025

Objetivo: Proporcionar los conocimientos básicos que permitan implementar un sistema de calidad que cumpla los requerimientos de la norma ISO 17025 en un laboratorio de ensayo y calibración. Analizar los requisitos de gestión y técnicos de la norma ISO 17025

Contenido:

Tema 1: Introducción a la norma ISO 17025.

Tema 2: Requisitos de gestión

Tema 3: Requisitos técnicos

Tema 4: Gestión del sistema de calidad en el laboratorio de ensayo (taller)

Tema 5: Gestión de documentos del sistema de calidad (taller)

Tema 6: Acreditación de laboratorios

GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO

Objetivo: Educar y preparar los profesionales y técnicos que desarrollan tareas relacionadas con la gestión de riesgos, para ejecutar acciones de prevención y mitigación e incrementar su capacidad de respuesta en caso de presentarse una emergencia o desastre, que permitan la construcción de una sociedad solidaria y justa en la que se respete la vida y la naturaleza.

Contenido:

Tema 1: Conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo, evento adverso, desastre, emergencia, incidente y desarrollo.

Tema 2: Gestión de Riesgos

Tema 3: Áreas y componentes de la Gestión de Riesgos y sus alcances.

ÁREAS	COMPONENTES
Análisis de riesgos	Estudio de amenazas y vulnerabilidades
Reducción de riesgos	Prevención, Mitigación
Manejo de	Preparación, Alerta y

eventos adversos	Respuesta.
Recuperación	Rehabilitación, Reconstrucción

Tema 4: Eventos Adversos y su clasificación

Naturales:

- Sismos
- Tsunamis
- Sequías
- Erupciones Volcánicas

Socio natural

- Inundaciones
- Deslizamientos
- Deslaves

Antrópicos:

- Incendios estructurales
- Explosiones
- Atentados terroristas
- Contaminación
- Derrame de sustancias peligrosas
- Accidentes aéreos
- Epidemias
- Colapso de estructuras
- Incendios forestales
- Delincuencia.

Tema 5: Pasos para la elaboración del mapa de riesgos y recursos

GESTIÓN DE LA CALIDAD

Objetivo: Comprender los principios y técnicas que rigen las normas ISO (International Organization for Standardization). Ejecutar e implementar sistemas y prácticas de calidad dentro de los procesos de fabricación o de servicio.

Contenido:

- Tema 1:** Introducción a la gestión de la calidad
- Tema 2:** Introducción a las normas internacionales de la calidad
- Tema 3:** ISO 9000
- Tema 4:** Criterios para la implementación de la ISO 9000
- Tema 5:** Desarrollo del estándar ISO 9000
- Tema 6:** ISO 9001, 9002, 9004
- Tema 7:** ISO 10000
- Tema 8:** ISO 14000
- Tema 9:** ISO 19011
- Tema 10:** Auditoria de la Calidad

MODULO 6**MODELOS DE CALIDAD Y MEJORA DE PROCESOS**

Objetivo: Permitir que los participantes alcancen habilidades que les permita identificar diferencias y similitudes entre la Normativa ISO 9001, GMP, HACCP

e ISO 17025 así como la metodología de implementación, la adecuación de las normativas y su relación con la Administración de Calidad.

Contenido:

Tema 1: Estructura de la Norma

Tema 2: Principios del sistema de gestión de Calidad

Tema 3: Elementos de la norma ISO 9001:2000

Tema 4: Documentación del Sistema de Calidad

Tema 5: Ciclo de Calidad del producto, Interrelación NORMA ISO 9001, GMP, HACCP, ISO 17025

Tema 6: Beneficios de la implementación de Sistemas de Aseguramiento de Calidad, Mejoramiento Continuo y Administración de la Calidad

GESTIÓN AMBIENTAL

Objetivo: Identificar los beneficios de la gestión ambiental, así como de los requerimientos de la Norma ISO 14000 y las posibilidades de alcanzar una mejora continua del desempeño ambiental.

Contenido:

Tema 1: Sistema de Gestión Ambiental

Tema 2: Estructura piramidal de los SGA y su aplicación

Tema 3: Tipos y principios del SGA

Tema 4: Requerimientos para la implementación. Política ambiental. Planificación.

Tema 5: Beneficios de la gestión ambiental, requerimientos de la Norma ISO 14000 y las posibilidades de lograr un mejoramiento continuo de su desempeño ambiental

Tema 6: Norma ISO 14001: Controles y acciones correctivas. Auditorias del SGA.

Tema 7: Norma ISO 14001. Evaluación de la gestión.

Tema 8: Taller Practico

SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Objetivo: Identificar los potenciales riesgos y la forma de prevenirlos. Además, identificar el alcance de la aplicación de la norma OHSAS 18001, los requisitos

generales y los procedimientos para su aplicación. Comprender la interrelación de ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Contenido:

Tema 1: Introducción. Terminología de salud y seguridad ocupacional

Tema 2: Ámbito Jurídico de la Prevención de Riesgos Laborales.

Tema 3: Identificación de peligros y consecuencias (riesgos)

Tema 4: Prevención y valoración de los riesgos

Tema 5: Gestión de los riesgos no tolerables

Tema 6: Gestión de la Prevención: Norma OHSAS 18001: Objeto, normas de referencia, elementos.

Tema 7: Requisitos, política, planificación, implementación, operación, verificación y acción correctiva. Taller

AUDITORIAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

Objetivo: Capacitar a los participantes en el desarrollo de guías de auditoría y listas de verificación. Proporcionar los elementos para la determinación, evaluación y calificación de no conformidades mayores y menores

Contenido

Tema 1: Introducción a las auditorías: SGC. PDCA (Taller clase)

Tema 2: Tipos de auditorías .Cualidades de un auditor

Tema 3: Rol de las auditorías

Tema 4: Técnicas de auditorías (taller clase)

Tema 5: Auditorías en la práctica (taller clase y auditoría práctica)

Tema 6: Documentos de la auditoría (taller clase)

2.4 HORARIOS Y DURACION DE LOS MODULOS

Las clases serán en los siguientes horarios:

Jueves y viernes: 19h00 – 22h00

Sábado: 16h00 – 20h00

La duración de los módulos estará explicado por el número de horas necesarias para el dictado de los mismos, como lo muestra las siguientes tablas:

Modulo 1 (8 semanas)	
Materia	Horas de clases semanales
Marco Institucional y Jurídico	2
Derecho Ambiental	4
Plan Nacional para el Buen Vivir	1
Economía de los Recursos Naturales	3
	10

Modulo 2 (12 semanas)	
Materia	Horas de clases semanales
Sostenibilidad	2
Derecho Ambiental II	2
Contaminación	2
Impacto Ambiental	2
	8

Modulo 3 (8 semanas)	
Materia	Horas de clases semanales
Ingeniería Ambiental	2
Residuos Sólidos	2
Contaminación Atmosférica	2
Tratamiento de Aguas Residuales	2
	10

Modulo 4 (8 semanas)	
Materia	Horas de clases semanales
Economía Ambiental	3
Procesos de Validación	2
Herramientas Estadísticas y Metrología	2
Gestión de la Documentación	2
Administración y Marketing de Negocios Verdes	2
	11

Modulo 5 (8 semanas)	
Materia	Horas de clases semanales
Introducción a las Auditorías Ambientales	3
Sistemas de Gestión de la Calidad de Laboratorios ISO 17025	3
Gestión Integral del Riesgo	1
Gestión de la Calidad	3
	10

Modulo 5 (8 semanas)	
Materia	Horas de clases semanales
Modelos de Calidad y Mejora de Procesos	2
Gestión Ambiental	2
Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional	1
Auditorias de los Sistemas de Gestión de Calidad	3
	8

2.5 CLAUSTRO DOCENTES

Profesionales de alto nivel en el campo de la Gestión de la Calidad y Ambiental procedentes de centros de estudios y facultades de universidades nacionales y extranjeras, así como especialistas de otros sectores de la economía.

Especialistas en áreas tales como:

- Ciencias Económicas
- Ciencias Químicas
- Ciencia Industrial
- Ciencias Farmacéuticas
- Ciencias de la Calidad
- Ciencias Técnicas
- Ciencias Biológicas
- Ciencias Sociológicas

Materias	Título Pregrado	Especialización	Catedrático Recomendado
MODULO 1			
Marco Institucional y Jurídico	Abogado o carreras a fines	Derecho Ambiental y Normas de Calidad	Guido Yáñez Q. PhD
Derecho Ambiental I	Abogado o carreras a fines	Derecho Ambiental	Dr. Ricardo Vanegas Cortazar

Plan Nacional para el Buen Vivir	Administración y carreras a fines	Administración Pública	
Economía de los Recursos Naturales	Ingeniería Forestal	Economía y Sociología Ambiental	Ms.C. Liz Villarreaga Florez
MODULO 2			
Sostenibilidad	Ingeniero Ambiental y carreras a fines	Ecología Social	
Derecho Ambiental II	Abogado o carreras a fines	Derecho Ambiental	Dr. Ricardo Vanegas Cortazar
Contaminación	Biólogo y carreras a fines	Ciencias Ambientales	
Impacto Ambiental	Ingeniero Impacto Ambiental	Evaluación de Impacto Ambiental	
MODULO 3			
Ingeniería Ambiental	Ingeniero Civil	Gestión Ambiental	Dra. Guillermina Pauta Calle

Residuos Sólidos	Ingeniero Agrónomo y carreras a fines	Impacto Ambiental, Ciencias Ambientales	
Contaminación Atmosférica	Ingeniero Agrónomo y carreras a fines	Impacto Ambiental, Ciencias Ambientales	
Tratamiento de Aguas Residuales	Ingeniero Agrónomo y carreras a fines	Impacto Ambiental, Ciencias Ambientales	Julio Cesar Ramírez Rodríguez
MODULO 4			
Economía Ambiental	Economista	Ciencias Ambientales	
Procesos de Validación	Auditor y Carreras a fines	Gestión, Calidad y Productividad	Edwar Zambrano A.
Herramientas Estadísticas y Metrología	Ingeniería Estadística	Técnicas de Investigación	Ing. Marco Tulio Mejía Coronel

Gestión de la Documentación	Administración y carreras a fines	Gestión de Calidad	Dr. Walter Herrera
Administración y Marketing de Negocios Verdes	Ingeniería en Marketing	Ciencias Ambientales	
MODULO 5			
Introducción a las Auditorías Ambientales	Auditor y Carreras a fines	Ciencias Ambientales	
Sistemas de Gestión de la Calidad de Laboratorios ISO 17025	Ingeniería Química	Gestión de Calidad	Ing. Galo A. Gutierrez
Gestión Integral del Riesgo	Administración y carreras a fines	Gestión de Calidad	
Gestión de la Calidad	Ingeniería Industrial y Carreas a fines	Gestión de Calidad	Horacio Villaverde
MODULO 6			

Modelos de Calidad y Mejora de Procesos	Ingeniería Química	Gestión de Calidad	
Gestión Ambiental	Ingeniería Ambiental	Ciencias Ambientales	William Salcedo M
Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional	Ingeniería Industrial y Carreras a fines	Gestión de Calidad	Ing. Marco González
Auditorías de los Sistemas de Gestión de Calidad	Auditor y Carreras a fines	Gestión de Calidad	Ing. Ana Avilés Tutiven

Tabla 2B

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 ANALISIS FODA

3.1.1 FORTALEZAS

El cuidado medio ambiental ha crecido mucho debido a toda la inmensa contaminación que tiene el mundo lo cual tiene grandes secuelas debido a la falta de control, como son el calentamiento global, daños en la capa de ozono etc. Por lo cual se está fomentando grandes campañas y normativas a nivel nacional e internacional para que las industrias no sigan teniendo impactos negativos en el medio ambiente por su contaminación. Por lo que el gobierno ha implementado Normas de calidad a las industrias para que puedan funcionar por lo cual la maestría en calidad ambiental podría tener mucha aceptación

3.1.2 OPORTUNIDADES

Debido al gran desarrollo industrial existente en la actualidad y debido a las normativas impuestas por el gobierno para el control del medio ambiente como por ejemplo el impuesto por la emanación de hidrocarburos, Ahora más que nunca las industrias desean unir a su grupo de trabajo especialistas en calidad ambiental para que controlen sus procesos con Sistemas de control y así el proceso de producción sea llevado a cabo bajo las normativas permitidas para el cuidado del medio ambiente.

Los profesionales asignados a desempeñar funciones de control de calidad ambiental en los procesos productivos solían ser ingenieros industriales, pero estos muchas veces, han carecido y carecen de herramientas que les permitan desarrollar un adecuado Sistema de Cuidado y control en calidad ambiental

3.1.3 DEBILIDADES

Al ofrecer una maestría en calidad ambiental se debe tener en cuenta que en una planta industrial se necesitaría especializar a máximo dos personas en el tema. En nuestro país aun no es muy común encontrar en las empresas una persona especializada en calidad ambiental, y las empresas optan muchas veces por contratar ingenieros industriales para realizar estudios no tan especializados, ya que piensan que ellos están en capacidad de dirigir y controlar todos los aspectos de los procesos industriales, lo cual por normas ambientales no sería lo más adecuado.

3.1.4 AMENAZAS

Muchas universidades ofrecen maestrías en Gestión ambiental. “Calidad Ambiental” es un producto que en Ecuador no se está ofreciendo en la actualidad, por lo cual es incierto la aceptación que esto podría tener en el mercado, al ser un producto nuevo y existir productos similares en el mercado existe indecisión en el mercado a la hora de elegir una maestría a seguir

3.2 SITUACIÓN DEL MERCADO

Todas las industrias debido a las normativas creadas por el Ministerio del Medio Ambiente y al Plan Nacional del Buen Vivir, buscan registrarse y producir bajo tales normas de calidad para mitigar la emanación de contaminación ambiental, motivo por el cual las empresas se encuentran en la necesidad de demandar especialistas en calidad y control ambiental.

Debido a que los problemas ambientales han ido ganando espacio en la opinión pública a lo largo del avance productivo en nuestro país. Industrias como la Petrolera, la Floricultora, la Camaronera, la Textil, entre otras, así como Municipios, Consejos Provinciales, Ministerios y las industrias en general han recurrido a profesionales de las más diversas profesiones para trabajar en aspectos que involucran cuestiones tales como : sostenibilidad ambiental de políticas, elaboración de proyectos, planes y programas ambientales, elaboración de planes de contingencia y respuesta ante emergencias, relaciones comunitarias, manejo y protección de áreas naturales protegidas, evaluación y desarrollo de tecnologías limpias, diseño y planificación de sistemas de tratamiento de aguas, suelos y residuos sólidos, evaluaciones de Impacto

Ambiental, Auditorías Ambientales etc., por lo cual encontramos que existe un nicho de mercado al que se podría explotar.

3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Debido a la situación del mercado en la que el gobierno obliga a que las industrias produzcan bajo ciertas normativas de calidad , ha hecho que muchas universidades preocupadas por esta situación creen carreras de maestrías en las que la aplicación de técnicas efectivas en el control y Gestión y calidad ambiental creen profesionales ecuatorianos de todas las ramas en una especie de instrumento que les permita una mayor comprensión y mejor aplicación de las herramientas ambientales dentro de la convicción que el trabajo de el medio ambiente es ahora una obligación.

3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Con las nuevas regulaciones gubernamentales, las cuales se han establecido y se han regido hacia el campo de desarrollo nacional e internacional de la calidad en los procesos productivos y ambientales, se ven en la necesidad de cumplir normas que instituyen parámetros de calidad. Dicha necesidad se ve reflejada en la creación de esta maestría.

Los principales organismos relacionados con el nuevo plan de desarrollo y regulaciones son los sectores industriales, que por facilidades de movilización y para no sobrestimar la demanda se iniciara con los de la ciudad de Guayaquil, en la cual existen mil ciento noventa y dos (1192) empresas que son reguladas por organismos de control ambiental, las mismas tendrían la necesidad de implementar profesionales capacitados en procesos de calidad ambiental para cumplir dichas normas. Estas industrias serian la demanda efectiva.

3.5 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Debido a la situación de la creación en nuestro país de normas de control ambiental obligatorias a las industrias vemos que hay mucha oferta y demanda de especialistas en esta rama por lo que analizamos que universidades han tomado en cuenta esta necesidad y cuales ya están proporcionando maestrías en esta línea. En la investigación se puede ver que en la actualidad ya existen universidades que ofrecen maestría relacionadas al medio ambiente, como por ejemplo:

- Universidad de Guayaquil ofrece el título de Magister en Manejo Sustentable de Recursos Bioacuáticos y Medio Ambiente
- Especialización y Magíster en Gestión Ambiental Industrial – Universidad SEK Ecuador
- Especialidad en medio Ambiente – Universidad Politécnica Javeriana del Ecuador
- Ingeniería Ambiental - Universidad Politécnica Salesiana

3.6 MERCADO OBJETIVO

Según los datos obtenidos del municipio de la ciudad de Guayaquil del departamento de control y calidad ambiental, se obtiene el siguiente cuadro, siendo estas zonas industriales las más relevantes para este estudio:

Zona Industrial	Empresas Catastradas
Inmaconsa y Pascuales	788
Mapasingue, Prosperina	181
Via a la Costa	117
Rio Guayas	42
Juan Tanca Marengo	64
TOTAL	1192

Tabla 3A

El número de zonas catastradas representa la cantidad de empresas intervenidas y reguladas por el Ministerio del Ambiente debido al grado de contaminación de las actividades que realizan.

El total de las empresas catastradas será el mercado objetivo ya que la maestría está dirigida a las zonas industriales, ya que este es el campo de mayor cobertura de la maestría.

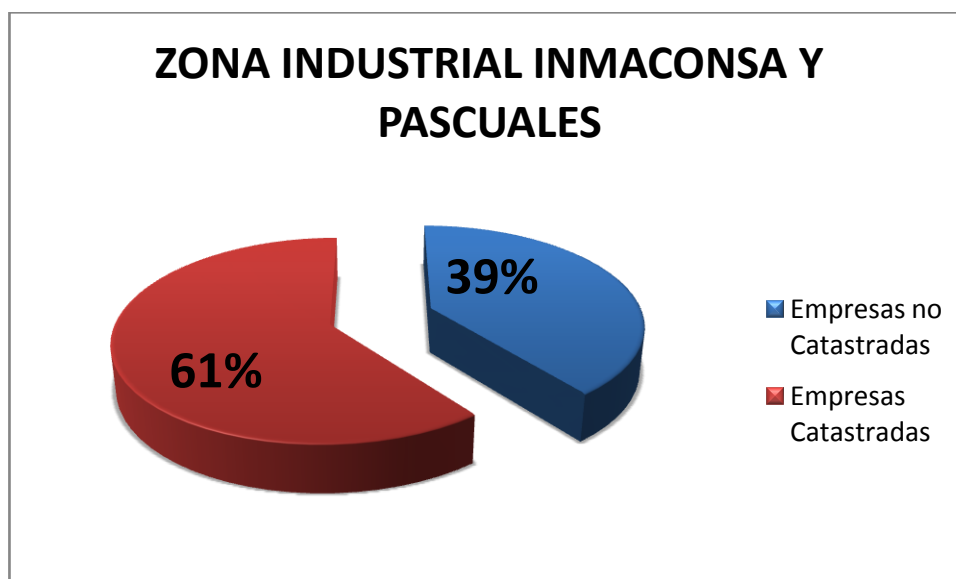


Grafico 3A

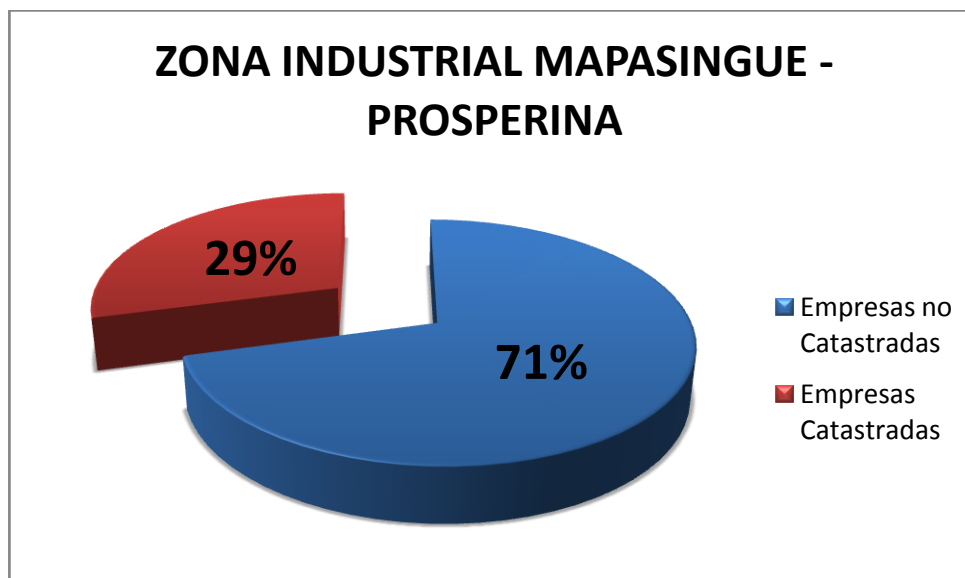


Grafico 3B

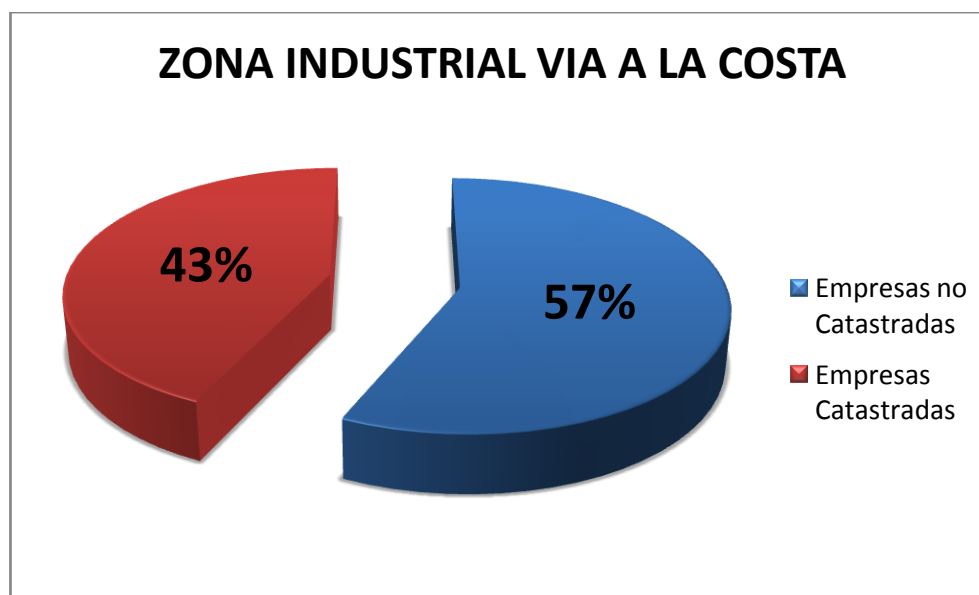


Grafico 3C

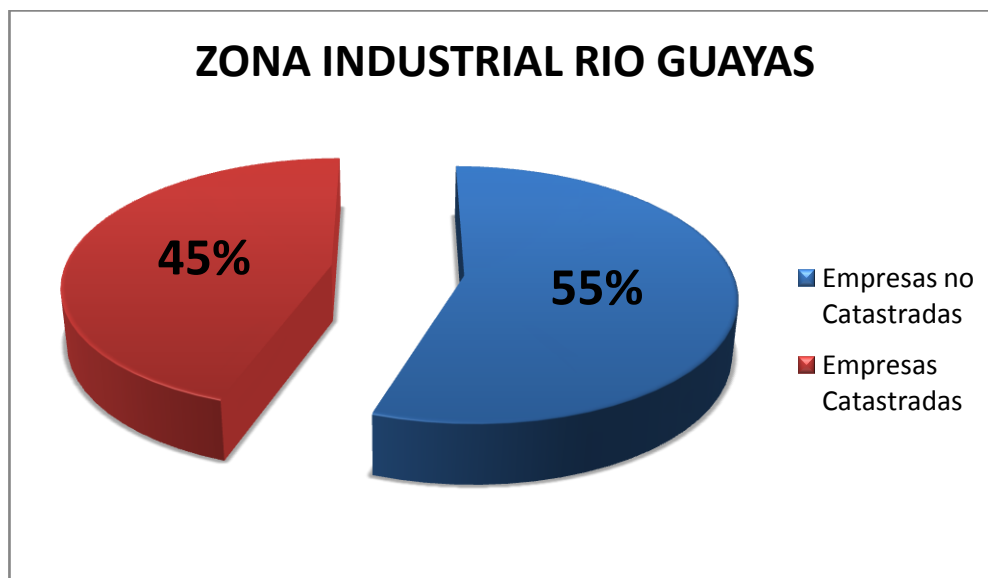


Grafico 3D

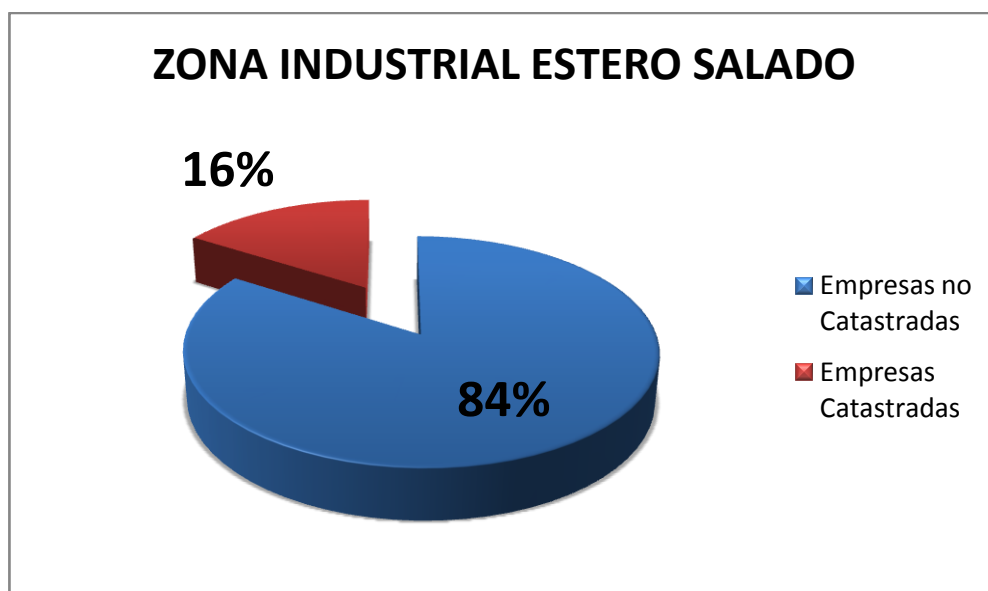


Grafico 3E

3.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con la realización de una encuesta piloto a diez personas se pudo percibir que el 60 % de los encuestados están totalmente dispuestos a tomar la maestría, por esta razón se procedió a calcular el tamaño de muestra de la siguiente forma:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{NE^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

Z = Nivel de confianza

E = Grado de error (0.1187)

N = Universo

P = Probabilidad de ocurrencia

Q = Probabilidad de no ocurrencia

n = Número de encuestas

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,6 \times (1 - 0,6) \times 1192}{(1192 \times 0,1187^2) + (1,96^2 \times 0,6 \times (1 - 0,6))}$$

$$n = 62,65$$

3.8 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

A continuación se mostraran algunos datos estadísticos relevantes que se obtuvo mediante la realización de la encuesta.

- Esta tabla nos muestra el porcentaje de las empresas que cuentan con algún certificado de calidad, el cual nos muestra que aproximadamente la mitad de empresas encuestadas tienen certificados de calidad.

¿La empresa cuenta con algún certificado de calidad?			
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	29	46,77%
No	2	33	53,23%
TOTAL		62	100%

- La siguiente tabla muestra las razones por las cuales no estarían dispuestos a adquirir un certificado de calidad, las cuales demuestran que la mayoría de las empresas no cuentan con recursos suficientes y además no sienten la necesidad de obtener un certificado, por esta razón la demanda efectiva provendrá de las empresas con altos recursos económicos.

¿Existe alguna razón específica por la que no desean adquirir un certificado de calidad?			
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje
Recién empiezan y a lo mejor en el futuro lo harán	1	1	5,88%

No hay recursos económicos para hacerlo	2	7	41,18%
No está dentro de las políticas de la empresa	3	1	5,88%
No tienen necesidad de hacer uso de los certificados	4	7	41,18%
No lo habían considerado en lo absoluto	5	1	5,88%
TOTAL		17	100,00%

- Esta pregunta se ha usado como justificación de la colocación de materias en el pensum académico según las necesidades y problemas de las empresas:

¿Qué tipo de problemas ambientales Ud. cree que posee en su empresa?			
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje
Emisión de residuos al aire	1	17	23,61%
Contaminación de Agua	2	15	20,83%

Contaminación Acústica	3	9	12,50%
Contaminación de suelo	4	7	9,72%
Desechos sólidos	5	24	33,33%
TOTAL		72	100,00%

- La siguiente tabla nos muestra el interés de las empresas por contar con sistemas de control de calidad en sus procesos productivos, los cual verifica la necesidad de contar con expertos en esta rama para optimizar la calidad productiva y ambiental.

¿En sus procesos productivos existe algún sistema de control de la calidad?			
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	29	64,44%
No	2	16	35,56%
TOTAL		45	100%

- Así mismo se ha determinado las materias preferidas elegidas por las empresas según sus problemas ambientales, como sustentación para el ajuste del pensum académico de la maestría:

Materias de mayor aceptación	
Respuesta	Frecuencia
Principios de Sostenibilidad	20
Higiene industrial	26
Aspectos legales y normalización	21
Derecho Ambiental y Permisos	23
Normas de Calidad ISO	25
Gestión de Calidad	25
Tratamiento de Aguas	22
Tratamiento de Residuos	25
Tratamiento de Desechos Sólidos	29
Responsabilidad Ambiental	24

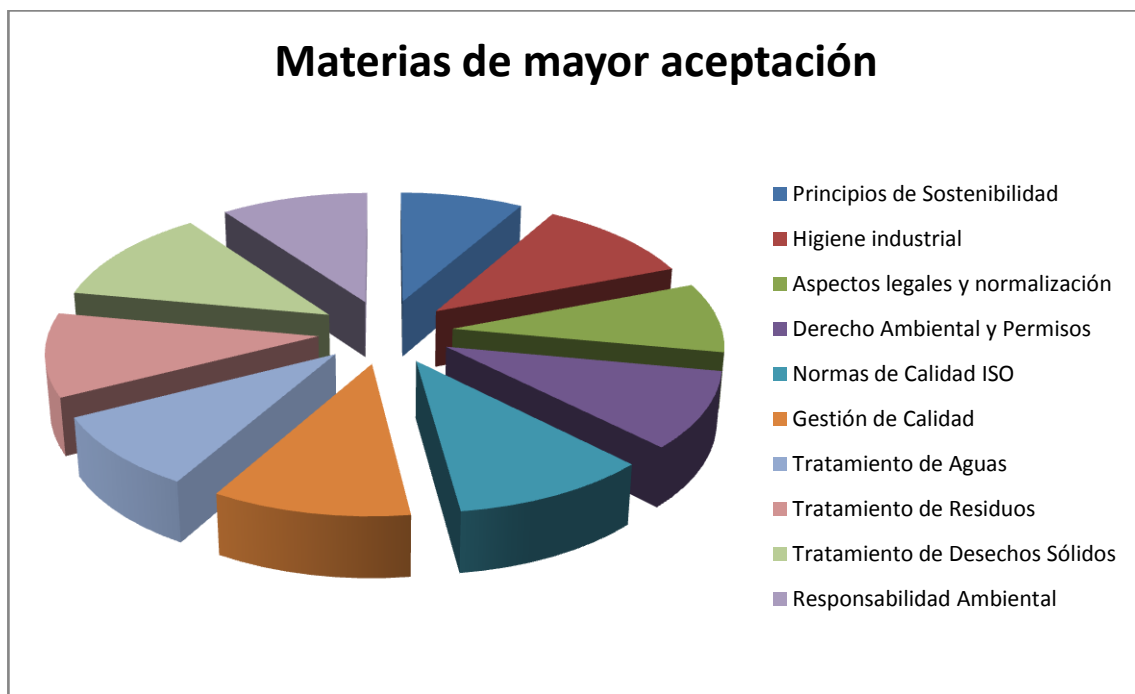


Grafico 3F

- Gracias a la siguiente tabla, como resultado de la encuesta se ha podido establecer la modalidad de estudio preferida por las personas, ya que el setenta por ciento (70%) aproximadamente prefiere la modalidad semipresencial.

¿En qué modalidad desearía que se realice la Maestría en Calidad Ambiental?			
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje
Presencial	1	5	12,20%
Semipresencial	2	29	70,73%
A Distancia	3	7	17,07%
TOTAL		41	100%

- Con la siguiente información obtenida de las encuestas que se realizaron se pudo establecer el horario de mayor aceptación, dando como resultado el horario nocturno.

¿En qué horarios preferiría tomar la Maestría?			
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje
Matutino	1	7	17,07%
Vespertino	2	8	19,51%
Nocturno	3	26	63,41%
TOTAL		41	100%

CAPITULO IV

EVALUACION FINANCIERA

4.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Para realizar el plan de evaluación financiera de este proyecto, se debe compilar información sobre los valores necesarios para la inversión, los ingresos esperados y la estimación de costos en los que se podría incidir para la ejecución de la maestría en las instalaciones disponibles de la facultad.

4.2 INVERSIÓN

Dado que la maestría se dictara en las instalaciones de la facultad, no será necesario gastos en construcción de aulas, ya que dicha facultad cuenta con una sección específicamente para clases de postgrado y con infraestructura suficiente para la apertura de otra maestría. Se podría invertir en la compra de proyectores tizas liquidas y adecuación de aulas, dicha inversión no sería significativa para lo cual no es necesario un endeudamiento externo.

La proyección de las inversiones a realizarse se detalla en la siguiente tabla:

Inversiones Iniciares			
Rubro	Precio	Cantidad	Total
Muebles de Oficina	200	2	\$ 400,00
Proyector Viewsonic 2500 Lum	900	1	\$ 900,00
Sillas de escritorio	130	2	\$ 260,00
Teléfonos	20	2	\$ 40,00
Equipo de Computación	610	2	\$ 1.220,00
			\$ 2.820,00

4.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es calculado por el método de Déficit Acumulado Máximo, para poder determinar el presupuesto necesario para cubrir los gastos operacionales durante el periodo de logística, marketing y publicidad.

Luego de la realización de los cálculos respectivos se determino que el capital de trabajo es de \$ 17.925,00, el cual será reintegrado al final de los seis (6) años de evaluación del proyecto

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
							Modulo 1			Modulo 2			
Cantidad						40							
Ingresos													
Examen de Admisión (\$40,00)						1600							
Maestría						28120	6249	6249	6249	6249	6249	6249	6249
Total de Ingresos						29720	6249	6249	6249	6249	6249	6249	6249
Gastos													
Coffee Break							840	840		840	840	840	
Copias							200			200			
Diplomas							20			20			
Bolígrafos FEN							72			72			
Carpetas FEN							80			80			
Mantenimiento de las Instalaciones							100			100			
Marketing y Publicidad													
Periódico		2000	2000	2000	2000	2000							
Tríptico		1125											
Papelería, materiales de oficina		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Materiales didácticos							63			63			
Adecuación Inicial del Aula						2000							
Honorarios Profesores							2840	2840		1600	1600	1600	
Gastos de Profesor Extranjero													
Boletos						600							600
Estadía						4200							4200
Movilización						160							160
Sueldos y Salarios		2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150
Total de Gastos		5325	4200	4200	4200	11160	6415	5880	2200	5175	4640	4640	7160
Saldo Mensual		-5325	-4200	-4200	-4200	18560	-166	369	4049	1074	1609	1609	-911
Saldo Acumulado		5325	-9525	-13725	-17925	635	469	838	4887	5961	7569	9178	8267

4.4 PRECIO

El precio es determinado por un margen de ganancia del 20% de los costos medios:

$$\text{Precio} = \text{Costos Medios} + 0.2 (\text{Costos Medios})$$

$$\text{Precio} = \left(\frac{104023}{40} \right) + 328.8$$

$$\text{Precio} = \$3515$$

4.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

A un precio de \$3515 se obtiene un punto de equilibrio de treinta y dos (32), cantidad necesaria para cubrir los costos fijos.

4.6 INGRESOS

Los ingresos se darán de los pagos que realizaran los estudiantes que se dispondrán a ejecutar la maestría, además de ingresos por el test de admisión.

Las formas de pago se realizaran de la siguiente manera:

Examen de suficiencia: \$ 40,00

Maestría: \$ 3.515,00

4.7 GASTOS

Dado que no incurriremos en costos de infraestructura, tendremos gastos de mantenimiento de las instalaciones. Los gastos en los que se incurre al implementar esta maestría por motivos de limpieza y los gastos de servicios básicos como: agua potable, energía eléctrica, internet y teléfono no serán tomados en consideración puesto que no representan una variación significativa en el presupuesto actual que destina la Espol para el pago de estos rubros.

También se incluirán gastos de publicidad y marketing, al mismo tiempo se incurrirá en el gasto principal que es el de docencia, el costo de los sueldos y salarios de los catedráticos, y en el caso de contar con profesores extranjeros se incidirán en gastos de movilización y estadía.

Así mismo se consideran gastos de atención a los estudiantes, tales como refrigerios, papelerías, copias demás útiles que serán utilizados en el transcurso de la maestría.

Los gastos de operación del proyecto se detallan en las siguientes tablas:

Resumen de Gastos				
Rubro	Precio / unidad	Estudiantes	Por Modulo	Maestría
Coffee Break	\$ 1,75	40		\$ 10.920,00
Copias	\$ 5,00	40	\$ 200,00	\$ 1.200,00
Diplomas	\$ 0,50	40	\$ 20,00	\$ 120,00
Bolígrafos FEN	\$ 1,80	40	\$ 72,00	\$ 432,00
Carpetas FEN	\$ 2,00	40	\$ 80,00	\$ 480,00
Honorarios Profesores				\$ 27.200,00
Sueldos y Salarios Administrativos				\$ 51.600,00
Gastos de profesor Extranjero				
Boletos				\$ 1.200,00

Honorarios Profesores						
Modulo	Materia	Número de horas/modulo	Número de horas / mes	Honorario/hora	Total Mes	Total Modulo
1	Marco Institucional y Jurídico	16	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 800,00
	Derecho Ambiental	32	16	\$ 50,00	\$ 800,00	\$ 1.600,00
	Plan Nacional para el Buen Vivir	8	4	\$ 50,00	\$ 200,00	\$ 400,00
	Economía de los Recursos Naturales	24	12	\$ 120,00	\$ 1.440,00	\$ 2.880,00
	Total	80	40	\$ 270,00	\$ 2.840,00	\$ 5.680,00
2	Sostenibilidad	24	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 1.200,00
	Derecho Ambiental II	24	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 1.200,00
	Contaminación	24	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 1.200,00
	Impacto Ambiental	24	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 1.200,00
	Total	96	32	\$ 200,00	\$ 1.600,00	\$ 4.800,00
3	Ingeniería Ambiental	32	16	\$ 50,00	\$ 800,00	\$ 1.600,00
	Residuos Sólidos	16	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 800,00
	Contaminación Atmosférica	16	8	\$ 50,00	\$ 400,00	\$ 800,00
	Tratamiento de Aguas Residuales	16	8	\$ 120,00	\$ 960,00	\$ 1.920,00
	Total	80	40	\$ 270,00	\$ 2.560,00	\$ 5.120,00
4	Economía Ambiental	24	12	\$ 50,00	\$ 600,00	\$ 1.200,00

Personal Administrativo	
Personal	Sueldo Mensual
Coordinador	\$ 1.200,00
Asistente	\$ 600,00
Asistente de limpieza	\$ 350,00
	\$ 2.150,00

4.8 SITUACIÓN FINANCIERA

En esta sección del capítulo se realizara las proyecciones y estimaciones, las cuales serán igual al periodo de duración de la maestría, ya que el estudio se ha realizado por cada promoción de la maestría.

4.9 ESTIMACION DE LA DEMANDA

Como se ha determinado con anterioridad, esta maestría representa una oportunidad de negocio de gran expectativa financiera puesto que al ser un producto nuevo en el mercado se espera una gran aceptación por parte de los consumidores. Para poder realizar una estimación correcta de la factibilidad de la inclusión de una nueva maestría en el mercado, se utilizara métodos estadísticos para determinar el grado de aceptación en el mercado. Para estimar la demanda se utilizara las preguntas numero dieciséis (16) y diecisiete (17) de la encuesta realizada a empresas industriales consideradas como el grupo objetivo del proyecto por el nivel de contaminación de sus procesos.

Se realizo sesenta y dos (62) encuestas a diferentes empresas industriales de la ciudad obteniendo los siguientes resultados:

PREGUNTA 16:

Estoy dispuesto a capacitarme y/o capacitar a mis trabajadores en una Maestría en Calidad Ambiental				
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje	Valor Esperado
Total Acuerdo	1	14	22,58%	3,16
De Acuerdo	2	24	38,71%	9,29
Indiferente	3	3	4,84%	0,15
En Desacuerdo	4	4	6,45%	0,26
Total Desacuerdo	5	17	27,42%	4,66
TOTAL		62	100%	

Por medio del análisis de los resultados obtenidos en la pregunta dieciséis (16) se puede obtener que el valor esperado del nivel de aceptación de la maestría es de doce (12) personas de las sesenta y dos (62) encuestadas.

Respuesta	Valor Esperado
Total Acuerdo	3,16
De Acuerdo	9,29
	12,45

Los resultados nos indican una disposición de capacitar en Calidad Ambiental por parte de las empresas del 20%.

Pese a los resultados obtenidos de la pregunta cuatro, no se puede determinar la demanda efectiva por parte de las empresas debido análisis de la pregunta doce.

Pregunta 12:

¿Qué tipo de capacitación brinda a sus trabajadores?
Seminarios de 40 horas o menos
Cursos de más de 40 horas
Certificaciones en institutos o universidades
Cursos universitarios
Maestrías
Ninguna

Los resultados obtenidos del análisis estadístico de la pregunta doce nos indica que tan solo tres (3) de las sesenta y dos (62) empresas encuestadas (4.84%) capacitan a sus trabajadores en Maestrías, lo cual nos indica que pese a que existe la disposición de capacitar a los trabajadores en Calidad Ambiental por

parte del 20% de las empresas tan solo el 4.84% de ellas lo harían por medio de una Maestría.

Debido a que las tres (3) empresas que indicaron capacitar a sus trabajadores en Maestrías, mostraron total disposición a capacitar a sus trabajadores en una Maestría en Calidad Ambiental se puede afirmar que el 4.84% de las empresas determinarían la demanda efectiva del proyecto.

PREGUNTA 17:

De capacitar a sus trabajadores en una maestría en calidad ambiental ¿a cuántos de ellos capacitaría?				
Respuesta	Código	Frecuencia	Porcentaje	Valor Esperado
0		17	27,42%	0
1	1	11	18%	0,177419
2	2	9	15%	0,290323
3	3	7	11%	0,338710
4	4	3	5%	0,193548
5	5	0	0%	0,000000
6	6	11	18%	1,064516
No respondieron		4	6%	
TOTAL		62	100,00%	2,064516129

Por medio del análisis de los resultados obtenidos en la pregunta diecisiete se puede obtener que el valor esperado del número de trabajadores que serían capacitados por sus empresas es de dos (2).

Respuesta	Porcentaje	Valor Esperado
0	27%	0,0
1	18%	0,2
2	15%	0,3
3	11%	0,3
4	5%	0,2
5	0%	0,0
6	18%	1,1
No respondieron	6%	
		2,06

Con lo que obtenemos la demanda efectiva:

Número de Empresas	Maestría Pregunta 12	Demanda por empresa	Demanda Efectiva
1192	4,84%	2	115,35

Por medio del uso de métodos estadísticos se puede determinar que existe una considerable aceptación por parte del mercado para adquirir una Maestría en Calidad Ambiental.

Es decir, pese a que la preferencia de las empresas Industriales en la ciudad de Guayaquil es capacitar a sus trabajadores por medio de *seminarios de cuarenta horas o menos*, podemos determinar que es factible la creación de la Maestría con una considerable aceptación del mercado.

4.10 TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento que se utiliza para el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) en proyectos de este tipo es del doce por ciento (12%)

El costo de oportunidad para comparar la TIR de un proyecto de inversión de este tipo es del doce por ciento (12%)

4.11 FLUJO DE CAJA

Para realizar el flujo de caja del presente proyecto se tomara un periodo de evaluación de seis años y medio, el cual representa la duración de tres (3)

promociones de la Maestría con lo que se lograra cubrir la demanda efectiva, además de considerara un periodo de 6 meses iniciales, el cual se considera es el tiempo necesario para realizar los trabajos de logística, publicidad, adecuación de las instalaciones y todo lo necesario para el inicio de la primera promoción.

Para cubrir en su totalidad la demanda y cubrir las necesidades del mercado, se presentara la apertura de 3 promociones de Maestría, las primeras 2 con un total de 40 estudiantes cada una y la tercera con un cupo de 35 estudiantes.

A continuación, se muestra el flujo de caja con un periodo de evaluación de seis años y medio, en base a los ingresos y gastos proyectados.

Los ingresos operativos provienen del valor del test de admisión y del valor de la maestría, este ultimo depende de la forma de pago del estudiante. Para el presente estudio se considerara un de pago inicial del 20% y la diferencia diferida a 24 meses sin intereses.

Los egresos son específicamente operacionales, tales como sueldos y salarios, gastos administrativos, gastos de limpieza, de materiales a los estudiantes etc.

FLUJO DE CAJA							
	0	1	2	3	4	5	6
Cantidad		40		40		35	
Ingresos							
Examen de Admisión (\$40,00)		\$ 1.600,00	\$ -	\$ 1.600,00	\$ -	\$ 1.400,00	\$ -
Maestría							
Contado		\$ 28.120,00		\$ 28.120,00		\$ 24.605,00	
Crédito		\$ 43.742,22	\$ 68.737,78	\$ 43.742,22	\$ 68.737,78	\$ 38.274,44	\$ 60.145,56
Total de Ingresos	\$ -	\$ 73.462,22	\$ 68.737,78	\$ 73.462,22	\$ 68.737,78	\$ 64.279,44	\$ 60.145,56

Gastos							
Coffee Break		\$ 4.200,00	\$ 6.720,00	\$ 4.200,00	\$ 6.720,00	\$ 3.675,00	\$ 5.880,00
Copias		\$ 400,00	\$ 800,00	\$ 400,00	\$ 800,00	\$ 350,00	\$ 700,00
Diplomas		\$ 40,00	\$ 80,00	\$ 40,00	\$ 80,00	\$ 35,00	\$ 70,00
Bolígrafos FEN		\$ 144,00	\$ 288,00	\$ 144,00	\$ 288,00	\$ 126,00	\$ 252,00
Carpetas FEN		\$ 160,00	\$ 320,00	\$ 160,00	\$ 320,00	\$ 140,00	\$ 280,00
Mantenimiento de las Instalaciones		\$ 200,00	\$ 400,00	\$ 200,00	\$ 400,00	\$ 200,00	\$ 400,00
Marketing y Publicidad							
Periódico		\$ 10.000,00		\$ 10.000,00		\$ 10.000,00	
Tríptico		\$ 1.125,00		\$ 1.125,00		\$ 1.125,00	
Papelería, materiales de oficina		\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
Materiales didácticos		\$ 126,00	\$ 252,00	\$ 126,00	\$ 252,00	\$ 126,00	\$ 252,00
Adecuación Inicial del Aula		\$ 2.000,00		\$ 2.000,00		\$ 2.000,00	
Honorarios Profesores Nacionales		\$ 10.480,00	\$ 16.720,00	\$ 10.480,00	\$ 16.720,00	\$ 10.480,00	\$ 16.720,00
Gastos de Profesor Extranjero							
Boletos		\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
Estadía		\$ 4.200,00	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00
Movilización		\$ 160,00	\$ 160,00	\$ 160,00	\$ 160,00	\$ 160,00	\$ 160,00
Sueldos y Salarios		\$ 25.800,00	\$ 25.800,00	\$ 25.800,00	\$ 25.800,00	\$ 25.800,00	\$ 25.800,00
Total de Gastos		\$ 60.235,00	\$ 56.940,00	\$ 60.235,00	\$ 56.940,00	\$ 59.617,00	\$ 55.914,00

Utilidad Neta		\$ 13.227,22	\$ 11.797,78	\$ 13.227,22	\$ 11.797,78	\$ 4.662,44	\$ 4.231,56
Muebles de Oficina 400	\$ (400,00)						
Proyector Viewsonic 2500 Lum	\$ (900,00)			\$ (900,00)			
Sillas de escritorio	\$ (260,00)						
Teléfonos	\$ (40,00)			\$ (40,00)			
Equipo de Computación	\$ (1.220,00)			\$ (1.220,00)			
VL Muebles de oficina							\$ 160,00
VL Proyector Viewsonic 2500 Lum							\$ -
VL Sillas de escritorio							\$ 104,00
VL Teléfonos							\$ -
VL Equipo de Computación							\$ -
Capital de trabajo	\$ (17.925,00)						\$ 17.925,00
Flujo de Caja	\$ (20.745,00)	\$ 13.227,22	\$ 11.797,78	\$ 11.067,22	\$ 11.797,78	\$ 4.662,44	\$ 22.420,56

VAN \$ 29.849,81

TIR 54,53%

CONCLUSIONES

- Es importante resaltar que el objetivo principal de este proyecto es ofrecer esencialmente a la colectividad industrial las herramientas necesarias para mejorar la calidad de los procesos productivos y establecer normas de calidad ambiental necesarias para proteger el medio ambiente debido a las estrictas exigencias gubernamentales actuales, por lo cual el presente estudio ha sido enfocado al análisis de las necesidades exclusivamente de las empresas reguladas por el Ministerio del Ambiente.

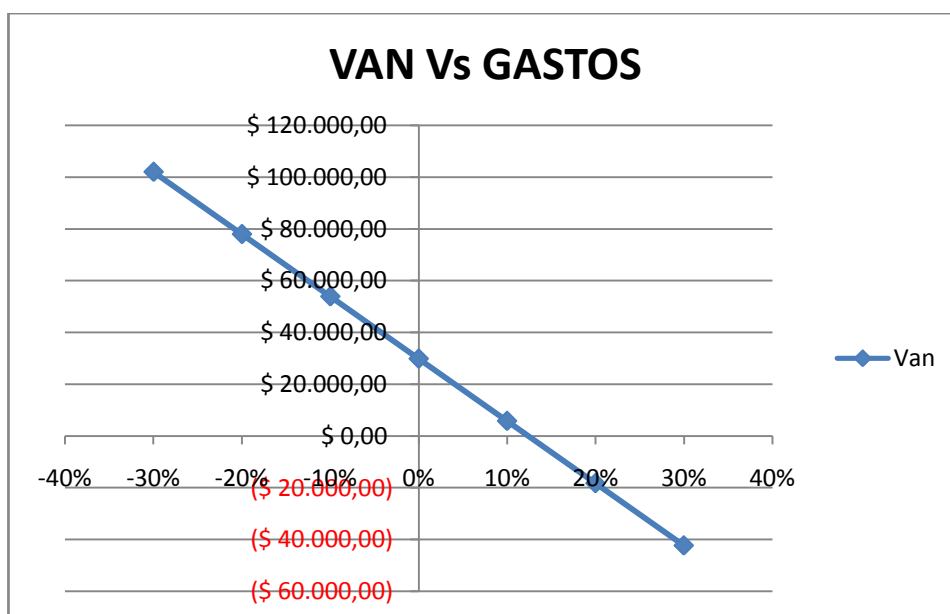
- El presente proyecto se realizó en base al estudio de sesenta y dos (62) empresas de las principales zonas industriales de la ciudad de Guayaquil para determinar el nivel de aceptación de la inclusión de esta nueva maestría, con lo que se determinó una significativa aprobación por parte de las empresas (20%), pero así mismo se pudo determinar que tan solo el (4.84%) de ellas optan por capacitar a sus trabajadores por medio de maestrías, es su gran mayoría prefieren hacerlo por medio de seminarios de menos de cuarenta (40) horas.

- Luego de los cálculos pertinentes se determino un Valor Presente Neto (VPN) estimado de **\$ 29.849,81** para un periodo de evaluación de seis (6) años lo que corresponde a la apertura de tres promociones de la maestría, con lo que se cubre el total de la demanda efectiva del mercado, la cual es ciento quince (115) personas.

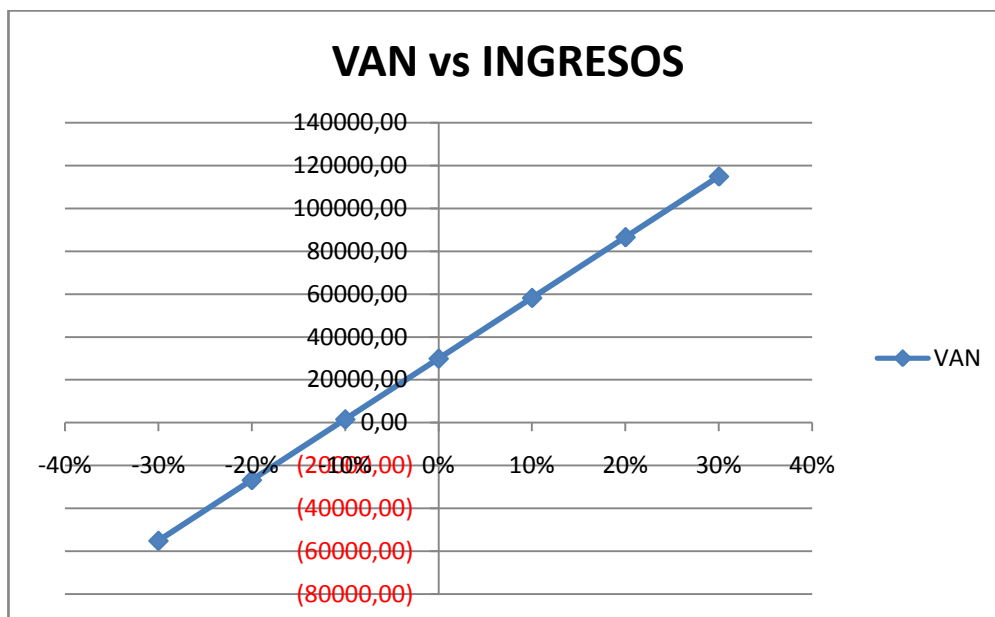
- Para poder cubrir la demanda efectiva, con la capacidad física con la que cuenta el área de postgrados de la Facultad de Economía y Negocios (FEN), se opto por realizar el inicio de cada promoción al término de cada una de ellas, ocupando solo las instalaciones disponibles, evitando invertir en la implementación de nueva infraestructura.

- Se puede observar que el Valor Presente Neto (VPN) del proyecto es considerablemente alto a un periodo de evaluación de 6 años y un precio de \$3515. Esto se debe a una inversión inicial mínima, es decir, la mayoría de los rubros negativos en el flujo de caja son por parte de gastos operacionales.

- La mayoría de los rubros negativos en el flujo de caja son por parte de gastos operacionales, con lo que podemos observar una alta sensibilidad en el Valor Presente Neto (VPN) ante cambios en este rubro como podemos ver el siguiente grafico:



Podemos notar que ante un aumento en el gasto del 20% representaría un Valor Presente Neto (VPN) negativo de \$18.228,19.



Manteniendo los gastos constantes podemos notar que una disminución del ingreso del 20% representaría un Valor Presente Neto (VPN) negativo de \$26.811,62.

- Para concluir se determino que la Tasa Interna de Retorno (TIR) del presente proyecto es de 54.53%, con lo que se puede establecer que el proyecto es altamente rentable y que tiene gran oportunidad de aceptación en el mercado.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- En el presente estudio por motivo de límite de tiempo se realizó un estudio a sesenta y dos (62) empresas, con lo que se obtuvo un error de aproximadamente 12%.
- Este proyecto se realizó mediante la modalidad de estudio semipresencial, puesto que las encuestas indicaron que esta modalidad es la preferida por el mercado analizado, pero esto estará sujeto a la aprobación del SENESCYT.

BIBLIOGRAFÍA DE MATERIAS

- Constitución del Ecuador, TULAS, Normas ISO, Reglamento (BPM) Codex Alimentarius, etc.
- GARCIA SAAVEDRA, Derecho Ecológico mexicano 1997
- SANTOS DITTO, Derecho agroambiental en América Latina 1999
- EDINO Derecho ambiental y de los recursos naturales 1994
- SERIE JURIDICA Derecho ambiental
- Plan Nacional Para el Buen Vivir
- 2001. Primack et al. Fundamentos de Conservación Biológica .Perspectivas latinoamericanas. México.
- 1999. Nebel B & R. Wright. Ciencias Ambientales Ecología y Desarrollo Sostenible. México.
- 2002. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.
- Manejo costero Integrado del Ecuador (Luis.Arriaga. Programa de Manejo de Recursos Costeros del Ecuador))
- Introducción a la Administración (Mc Graw Hill)
- Herbert F. Lund, 1971. INDUSTRIAL POLLUTION CONTROL HANDBOOK. McGraw Hill. Inc.
- Noel de Nevers, 1995. AIR CONTROL ENGINEERING. McGraw Hill. Inc.
- Cyril M. Harris, 1995. MANUAL DE MEDIDAS ACUSTICAS Y CONTROL DE RUIDO Mc Graw Hill. Interamericana de España S.A.

- Flores J. López S y Albert L.A. 1995. LA CONTAMINACIÓN Y SUS EFECTOS EN LA SALUD Y EL AMBIENTE. Centro de Ecología y Desarrollo. A.C. México DF.
- Orozco, C. et al. 2008. CONTAMINACION AMBIENTAL: Una visión desde la Química. Thomson Editores, Spain.
- Alier, JM y SCHLÜPMANN, K. Y La Economía Ecológica de La. México, Fondo de Cultura Económica, 1991.
- Alier, JM Economía Ecológica. Porto Alegre, IEPE / UFRGS, 1996 (núm. documento de debate (03/96).
- ALMEIDA, LT Política Ambiental: un análisis económico. Campinas: Papiros, de Londres: Editora UNESP Fundación, 1998.
- AMAZONAS, MC Economía Ambiental: un análisis del enfoque neoclásico hito de la evolución y la institucionalista. Campinas - Campinas, UNICAMP, 1994 (tesis de maestría en economía).
- Baumol, LJ & Oates, WE La teoría de la política ambiental. 2ª ed., Cambridge, Cambridge University Press, 1988.
- Beghin, J. et alii. Un estudio del nexo entre comercio y medio ambiente: la dimensión mundial. En la OCDE Estudios Económicos, N° 23, invierno de 1994.
- CLEMENTE, A. Y Juchem, la valoración económica de la AP del medio ambiente. En Actas del XXI

- REUNIÓN DE LA ECONOMÍA NACIONAL Anpec, Belo Horizonte - MG, en diciembre de 1993, p.419-438.
- COLBY, ME Gestión Ambiental en el Desarrollo: la evolución de los paradigmas.
- Economía Ecológica. 3 (1991) 193-213, Amsterdam, ElsevierSciencePublishers 3.V
- FACHADA, A. Enverdecimiento Corporativo de la amoralization. En Estudios Organizacionales, julio 2000.
- Hoffman, el J. Integración de las cuestiones ambientales y sociales en la práctica empresarial.
- Medio Ambiente, junio 2000.
- Hoffman, el J.
- Desde la herejía al dogma: una historia institucional de las empresas
- ambientalismo. Stanford, Stanford Business Books, 2001. ExpandedEdition.
- Normas: ISO 9001, ISO 9004
- Las 7 Nuevas herramientas para la mejora de la calidad, José Francisco Vilar, 2ª edición.
- Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Ed. Norma. 2* edición.
- La administración y el Control de la calidad. / James r. Evans, William m. Lindsay. México, International Thomson. Editores, 2000
- Texto: EVALUACION AMBIENTAL
- Autor: -
- Editorial: REVOLUCION

Edición: SEGUNDA 2002

- Texto: VIDA RECURSOS NATURALES Y ECOLOGIA

Autor: ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA

Editorial: TERRANOVA EDITORES, LTDA

Edición: SEGUNDA MARZO 2001

- Validación Industrial. Salazar M.R. Universidad de Barcelona – GlattLabortecnic S.A. España 1999
- Green Marketing, Opportunityforinnovation, Jackelyn A. Ottman. SecondEdition
- Services Management and Marketing: A CustomerRelationship Management Approach. 2nd Edition. John Wiley&Sons, Inc.
- Normas: ISO 9001, ISO19011
- Norma ISO 14001
- Química Enfoque Ecológico.- Dickson.- Editorial Llimusa.-
- Química del Agua.- Ing. Galo Ordóñez E.- Facultad de Ingeniería.- Universidad de Cuenca.- Primera Edición.
- Mineralogía aplicada.- Salud y Medio Ambiente.- Ma Isabel Carretero.- Universidad de Sevilla.- Manuel Pozo.- Universidad Autónoma de Madrid.- Editorial Thompon.- Primera Edición 2007.
- Ecología y Formación ambiental.- Vázques.- Instituto Politécnico Nacional Mexico.-
- Editorial Mc-Graw-Hill.- Segunda Edición.
- Ecología para Ingenieros.- Santiago Hernández F.- Colegio de Ingenieros de caminos, puertos y canales.- Madrid-España - Edición ampliada 1995.

- Fundamentos de Ecología.- Eugene P Odum.- Editorial Thompson.- Quinta edición.
- Principios de Ecotoxicología.- Miguel Capó Martí.- Madrid-España 2007.- Editorial Tébar.- Primera edición.
- Principios de Biorecuperación.- Juana B. Ewies.- Editorial Mc-Graw-Hill.- Primera edición en español 1999
- Toxicología Ambiental.- María Dolores Moreno.- Editorial Mc-Graw-Hill.- Primera edición en español 2003.
- Ingeniería Ambiental.- Gerard Kiely.- Editorial Mc-Graw-Hill.- Edición 1999
- Ingeniería y Ciencias ambientales.- mackenzie L. y Susan j. Masten.- Editorial Mc-Graw-Hill.- Edición 2004.
- Biotecnología Ambiental.- Miguel Capó Martí.- Madrid-España 2007.- Editorial Tébar.-Primera edición. OHSAS 18001
- Manual de Administración y valoración de riesgos, RaoKulluru, Mc Graw Hill

ANEXOS

ENCUESTA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

ENCUESTA DE IMPLEMENTACION DE MAESTRIA EN CALIDAD

AMBIENTAL

Estimado le agradecemos de antemano contestar las siguientes preguntas que se utilizaran para análisis del proyecto.

Perfil del Encuestado

1. Género:

Masculino _____

Femenino _____

2. Edad:

Entre 20 y 25 _____

Entre 25 y 30 _____

Entre 30 y 35 _____

Más de 35 _____

Información Empresarial

3. ¿La empresa cuenta algún certificado de calidad?

Si _____

No _____

Si la respuesta es positiva dirigirse a la pregunta 6

4. ¿Tiene planificado a corto plazo adquirir algún tipo de certificado de calidad?

Si _____

No _____

Si la respuesta es afirmativa dirigirse a la pregunta 6

5. ¿Existe alguna razón específica por la que no desean adquirir un certificado de calidad?

Recién empiezan y a lo mejor en el futuro lo harán _____

No hay recursos económicos para hacerlo _____

No está dentro de las políticas de la empresa _____

No tienen necesidad de hacer uso de los certificados _____

No lo habían considerado en lo absoluto _____

6. ¿Piensa obtener algún certificado de **Calidad Ambiental**?

Si _____ No _____

Si la respuesta es negativa dirigirse a la pregunta 5

7. Qué tipo de problemas ambientales Ud. cree que posee en su empresa.

Emisión de residuos al aire _____

Contaminación de Agua _____

Contaminación Acústica _____

Contaminación de suelo _____

Desechos sólidos _____

8. ¿Qué tan importante es para su empresa contar con gente capacitada en el ámbito de la calidad y el ambiente?

Muy Importante _____

Importante _____

Poco Importante _____

No es importante _____

Si su respuesta es muy importante o importante diríjase a la pregunta 10.

9. ¿Porque considera Ud. que no es importante el cuidado ambiental?

Mi empresa no contamina _____

Por falta de información _____

Altos costos del control ambiental _____

Me es indiferente _____

Otros _____

10. ¿Por qué considera Ud. que es importante para su empresa contar con gente capacitada en el ámbito de la calidad y el ambiente? Enumere del 1 al 5, siendo 5 el más importante y 1 el menos importante

Por los objetivos propios de la empresa _____

Certificaciones de calidad ambiental _____

Para proteger el medio ambiente _____

Por requisitos de operación de la empresa _____

Otros _____

11. En su empresa se preocupan por capacitar a los trabajadores

Total Acuerdo _____

De Acuerdo _____

Indiferente _____

En Desacuerdo _____

Total Desacuerdo _____

12. ¿Qué tipo de capacitación brinda a sus trabajadores?

Seminarios de 40 horas o menos _____

Cursos de más de 40 horas _____

Certificaciones en institutos o universidades _____

Cursos universitarios _____

Maestrías _____

Ninguna _____

13. ¿En sus procesos productivos existe algún sistema de control de la calidad?

Si _____ No _____

Si la respuesta es negativa diríjase a la pregunta 16.

14. ¿El personal a cargo del proceso productivo tiene algún grado de preparación en gestión de la calidad?

Si _____ No _____

Si la respuesta es negativa diríjase a la pregunta 16.

15. Tipo de preparación tiene el personal a cargo del proceso productivo:

Pregrado _____

Posgrado _____

16. Estoy dispuesto a capacitarme y/o capacitar a mis trabajadores en una Maestría en Calidad Ambiental

Total Acuerdo _____

De Acuerdo	_____
Indiferente	_____
En Desacuerdo	_____
Total Desacuerdo	_____

17. De capacitar a sus trabajadores en una maestría en calidad ambiental ¿a cuántos de ellos capacitaría?

1_____

2_____

3_____

4_____

5_____

Más de 5_____

18. De los siguientes temas, seleccione aquellos que Ud. considere son relevantes para su empresa y sean dictados en una Maestría en Calidad Ambiental

Principios de Sostenibilidad	_____
Microeconomía con aplicación de Recursos Naturales	_____
Vulnerabilidad y Evaluación de amenazas	_____
Gestión de Desastres	_____
Política Ambiental Internacional	_____
Higiene industrial	_____
Desastres y Emergencias	_____
Aspectos legales y normalización	_____
Gestión de Riesgo	_____
Ecosistemas	_____
Métodos de Investigación	_____
Políticas Públicas y Comunicación	_____
Derecho Ambiental y Permisos	_____
Normas de Calidad ISO	_____
Auditorías Ambientales	_____
Conflictos Socio – Ambientales	_____
Mercados y Emprendimiento Socio-Ambiental	_____
Salud Ambiental y Epidemiología	_____
Administración Ambiental	_____
Financiamiento de proyectos	_____

Marketing Ecológico	_____
Contaminación	_____
Gestión Ambiental	_____
Gestión de Calidad	_____
Tratamiento de Aguas	_____
Tratamiento de Residuos	_____
Tratamiento de Desechos Sólidos	_____
Responsabilidad Ambiental	_____
Química ambiental	_____
Gestión de la energía de la Empresa	_____
Gestión de la Comunicación	_____
Economía Ambiental	_____
Negocios Verdes	_____
Evaluación de impactos ambientales	_____
Procesos de validación	_____
Otro (Especifique)	_____

19. ¿En qué modalidad desearía que se realice la Maestría en Calidad Ambiental?

Presencial _____

Semipresencial _____

A Distancia _____

20. ¿En qué horarios preferiría tomar la Maestría?

Matutino _____

Vespertino _____

Nocturno _____

21. ¿Cuánto cree Ud. que debería costar una Maestría en Calidad ambiental que cumpla con las expectativas de su empresa?

De \$ 5.000 a \$ 7.000 _____

De \$ 7.000 a \$ 9.000 _____

De \$ 9.000 a \$ 11.000 _____

INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE PRESENTACIÓN Y APROVACIÓN DE PROYECTOS DE CARRERAS Y PROGRAMAS DE GRADO Y POSGRADO DE LAS UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITÉCNICAS

La inscripción de la maestría se realizara de acorde a las nuevas resoluciones del Consejo de Educación Superior, como lo dicta el art. 353 de la Constitución de la República del Ecuador, que establece que: “el sistema de educación superior se regirá por un organismo público de planificación, regulación y coordinación interna del sistema y de relación con sus distintos actores con la función ejecutiva; Un organismo público técnico de acreditación y aseguramiento de la calidad de instituciones, carreras y programas, que no podrá conformarse por representantes de las instituciones objeto de regulación”.

El Consejo de Educación Superior es el encargado de aprobar la creación de las carreras y programas de grado y posgrado en las instituciones universitarias y politécnicas, como lo rige el art. 169 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior. Dicho reglamento está vigente desde el último Pleno del Consejo de Educación Superior celebrada el 18 de enero del 2012, y en el cual también se

resolvió facultar al Presidente del Consejo de Educación Superior la expedición de dicho instructivo.

Art. 1.- Todas y escuelas politécnicas deberán presentar al Consejo de Educación Superior las solicitudes de aprobación de proyectos de creación de carreras a través del portal www.ces.gob.ec

Art. 2.- El rector o Rectora de la institución recibirá una clave para dicha presentación e línea de los proyectos de creación de carreras, previa suscripción de un documento, en cual se asume la responsabilidad total de la veracidad de la información.



PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE CARRERAS Y PROGRAMAS

Usuario:

Clave:

Ingresar

Art. 3.- Solo se tramitarán las solicitudes de aprobación de aquellos proyectos o carreras que estén completas y que se ajusten a los requerimientos establecidos, caso contrario no serán procesados y los inconsistentes serán devueltos.

Art. 4.- Las universidades y escuelas politécnicas deberán presentar los proyectos de acuerdo al siguiente procedimiento:

En este caso se llenarán los campos tal y como se lo hará con la Maestría de este proyecto.

1. DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN;

- **Nombre completo de la institución:**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

- **Misión de la institución:**

Formar profesionales de excelencia, líderes, emprendedores, con sólidos valores morales y éticos que contribuyan al desarrollo del país, para mejorarlo en lo social, económico, ambiental y político. Hacer investigación, transferencia de tecnología y extensión de calidad para servir a la sociedad.

2. DATOS GENERALES DE LA CARRERA O PROGRAMA:

- **Nombre completo de la carrera o programa:**

Maestría en Calidad Ambiental

- **Tipo de proyecto:**

Programa

- **Tipo de trámite:**

Proyecto nuevo

- **Título que otorga la carrera o programa:**

Magíster en Calidad Ambiental

- **Área del conocimiento de la carrera o programa:**

Ciencias

- **Sub-área del conocimiento de la carrera o programa:**

Medio Ambiente

- **Nivel de formación:**

Maestría Profesionalizante

- **Modalidad de estudios:**

Semipresencial

- **Número máximo de paralelos:**

1

- **Número máximo de estudiantes de primer año o su equivalente por cada paralelo:**

Paralelo 1: 40

- **Duración de la carrera (número de créditos y número de semestres – incluido proceso de titulación):**

Créditos: 61

Semestres o su equivalente: 6

- **Tipo de sede en que se impartirá la carrera o programa (matriz o extensión):**

Sede-Matriz

- **Nombre de la sede-matriz o extensión en la que se impartirá la carrera:**

Campus Gustavo Galindo

- **Arancel promedio (ponderado) cobrado al estudiante (colegiatura):**

\$ 3.515,00

3. DESCRIPCION DE LA CARRERA O PROGRAMA

- **Objetivo general:**

Formar profesionales de alto nivel competitivo con capacidad para contribuir a la mejora del desempeño de su institución con creatividad e independencia, mediante su intervención directa o participación en actividades de investigación científica para lograr el desarrollo sostenible maximizando los beneficios obtenidos de la misma.

- **Objetivos específicos:**

- ✓ Valorar el factor medio ambiente como punto de desarrollo de la gestión empresarial, integrándola en su gestión global.
- ✓ Identificar y cuantificar la repercusión del sector industrial en el medio ambiente.
- ✓ Definir y aplicar técnicas de prevención y control de la contaminación.
- ✓ Dominar la legislación ambiental.
- ✓ Evaluar los costes y los beneficios de aplicar una correcta gestión ambiental.

- ✓ Identificar oportunidades de desarrollo empresarial ligadas al medioambiente, generando estrategias que refuercen la responsabilidad social y ambiental de la empresa.

- **Perfil de ingreso del estudiante:**

El candidato del programa de Maestría en Calidad Ambiental deberá tener una formación académica en cualquier área del conocimiento con interés y/o experiencia referida con el objeto de estudio de este programa, capacidad de análisis y síntesis, disposición y actitud para el trabajo multidisciplinario.

- **Requisitos de ingreso del estudiante:**

Poseer título de licenciatura en Ciencias Ambientales, Física, Biología, Planeación, Ingeniería, Química, Turismo, Geografía y áreas afines o el grado de maestría, acreditado con documento oficial.

- **Perfil de egreso:**

El egresado será un profesional capacitado para contribuir a la mejora del desempeño de su institución y garantizar desarrollo sostenible y calidad maximizando los beneficios de la misma así como también crear estrategias de crecimiento y eficiencia económica mediante la implementación de políticas de calidad ambiental.

- **Requisitos de graduación:**

Aprobación de los créditos académicos necesarios, que incluyen créditos de la elaboración del trabajo de graduación. Realización de una tesis de investigación con un periodo máximo de un año.

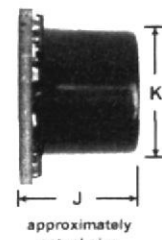
- **Justificación de la carrera o programa:**

En la actualidad, es viable considerar que diferentes sectores de la economía han recogido un aumento de la conciencia acerca de la necesidad de avalar las condiciones de calidad en los procesos y en los productos, tanto de bienes como de servicios. El reto actual del campo profesional, habita en avanzar en un perfeccionamiento de la calidad, certificándola desde la gestión de los procesos. Para ello, es inevitable contar con ámbitos que garanticen la formación de profesionales en el área, pero también que permitan desenvolver actividades de investigación y traspaso.

ANEXO 1.- Sensores Ultrasonicos

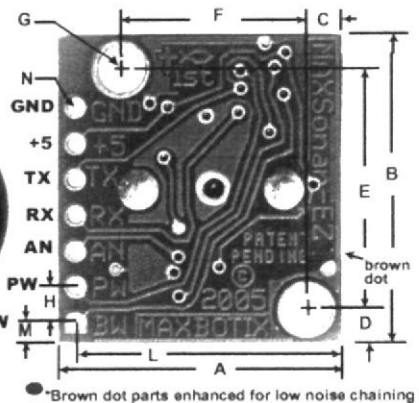
LV-MaxSonar®-EZ1™ High Performance Sonar Range Finder

With 2.5V - 5.5V power the LV-MaxSonar®-EZ1™ provides very short to long-range detection and ranging, in an incredibly small package. The LV-MaxSonar®-EZ1™ detects objects from 0-inches to 254-inches (6.45-meters) and provides sonar range information from 6-inches out to 254-inches with 1-inch resolution. Objects from 0-inches to 6-inches range as 6-inches. The interface output formats included are pulse width output, analog voltage output, and serial digital output.



approximately actual size

LV-MaxSonar -EZ1



A	0.785"	19.9 mm	H	0.100"	2.54 mm
B	0.870"	22.1 mm	J	0.610"	15.5 mm
C	0.100"	2.54 mm	K	0.645"	16.4 mm
D	0.100"	2.54 mm	L	0.735"	18.7 mm
E	0.670"	17.0 mm	M	0.065"	1.7 mm
F	0.510"	12.6 mm	N	0.038" dia	1.0 mm dia
G	0.124" dia	3.1 mm dia	weight, 4.3 grams		

values are nominal

Features

- Continuously variable gain for beam control and side lobe suppression
- Object detection includes zero range objects
- 2.5V to 5.5V supply with 2mA typical current draw
- Readings can occur up to every 50mS, (20-Hz rate)
- Free run operation can continually measure and output range information
- Triggered operation provides the range reading as desired
- All interfaces are active simultaneously
- Serial, 0 to Vcc, 9600Baud, 81N
- Analog, (Vcc/512) / inch
- Pulse width, (147uS/inch)
- Learns ringdown pattern when commanded to start ranging
- Designed for protected indoor environments
- Sensor operates at 42KHz
- High output square wave sensor drive (double Vcc)

Benefits

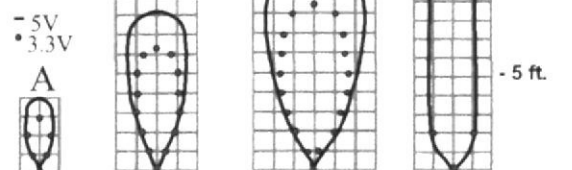
- Very low cost sonar ranger
- Reliable and stable range data
- Sensor dead zone virtually gone
- Lowest power ranger
- Quality beam characteristics
- Mounting holes provided on the circuit board
- Very low power ranger, excellent for multiple sensor or battery based systems
- Can be triggered externally or internally
- Sensor reports the range reading directly, frees up user processor
- Fast measurement cycle
- User can choose any of the three sensor outputs

Beam Characteristics

People detection requires high sensitivity, yet a narrow beam angle requires low sensitivity. The LV-MaxSonar®-EZ1™ balances the detection of people with a narrow beam width. Sample results for measured beam patterns are shown below on a 12-inch grid. The detection pattern is shown for;

- 0.25-inch diameter dowel, note the narrow beam for close small objects,
- 1-inch diameter dowel, note the long narrow detection pattern,
- 3.25-inch diameter rod, note the long controlled detection pattern,
- 11-inch wide board moved left to right with the board parallel to the front sensor face and the sensor stationary. This shows the sensor's range capability.

Note: The displayed beam width of (D) is a function of the specular nature of sonar and the shape of the board (i.e. flat mirror like) and should never be confused with actual sensor beam width.



beam characteristics are approximate



CIB - ESPOL

ANEXO 2.- Electroválvulas de Solenoide

Resumen

Las válvulas de solenoide permiten un control on-off mediante variaciones de corriente eléctrica en su bobina. Son utilizadas ampliamente en control de flujo en sistemas neumáticos.

1 INTRODUCCION

En muchas aplicaciones es necesario controlar el paso de algún tipo de flujo, desde corriente eléctrica hasta gases o líquidos. Esta tarea es realizada por válvulas. En particular, las accionadas por solenoides permiten su implementación en lugares de difícil acceso y facilitan la automatización del proceso al ser accionadas eléctricamente.

¿Qué es una válvula de solenoide?

Este tipo de válvulas es controlada variando la corriente que circula a través de un solenoide (conductor ubicado alrededor de un émbolo, en forma de bobina). Esta corriente, al circular por el solenoide, genera un campo magnético que atrae un émbolo móvil. Por lo general estas válvulas operan de forma completamente abierta o completamente

cerrada, aunque existen aplicaciones en las que se controla el flujo en forma lineal.

Al finalizar el efecto del campo magnético, el émbolo vuelve a su posición por efecto de la gravedad, un resorte o por presión del fluido a controlar.

Electroimanes

El solenoide, bajo el efecto de corriente circulante, se comporta como un electroimán. Atrae materiales ferromagnéticos, producto de la alineación de momentos magnéticos atómicos. El campo magnético, creado al circular corriente por el solenoide, actúa sobre el émbolo móvil de material magnético. Se produce una fuerza que ocasiona el desplazamiento del émbolo permitiendo el cierre o apertura de la válvula. En la Figura N°1 se aprecia un esquema del fenómeno. La bobina o solenoide genera un campo magnético:

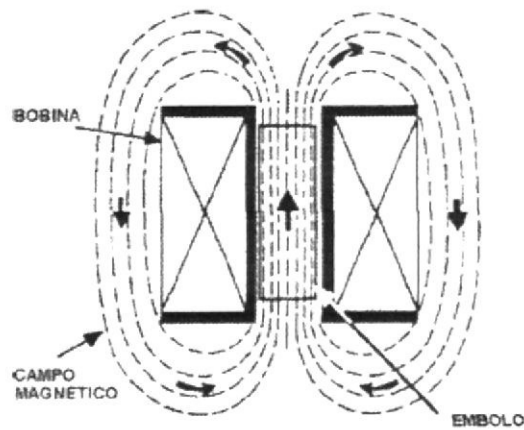


Figura 1: Campo producido por una bobina.

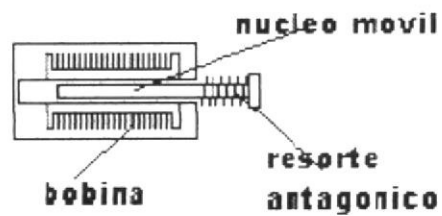


Figura 2: Movimiento del émbolo dentro de una bobina.

2. CLASIFICACIÓN

Existen muchos tipos de válvulas de solenoide. Todas ellas trabajan con el principio físico antes descrito, sin embargo se pueden agrupar de acuerdo a:

Su aplicación: Acción Directa u Operadas mediante

Su construcción: Normalmente abierta o Normalmente cerrada.

Su forma: De acuerdo al número de vías.

3. VÁLVULAS DE SOLENOIDE DE ACCIÓN DIRECTA

En este tipo de válvulas, el émbolo móvil controla el flujo debido al efecto de la fuerza de origen magnético directamente. Para ejemplificar el modo de trabajo de estas válvulas en general, se estudiará el funcionamiento de la válvula de solenoide de acción directa, normalmente cerrada de dos vías de la Figura N°3.

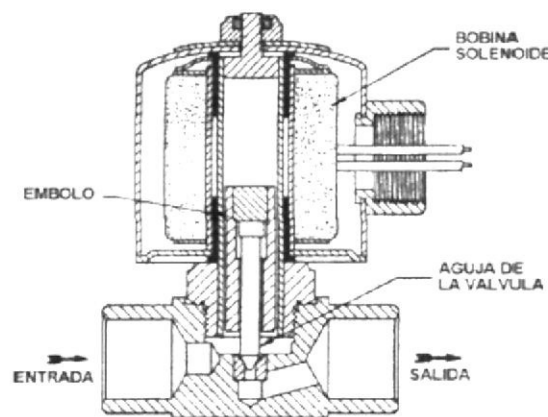


Figura 3: Válvula de Acción Directa.

En ella, al no circular corriente por la bobina, la aguja asociada a la parte inferior del émbolo cierra el orificio deteniendo el flujo. Al energizar el solenoide, se genera un campo magnético que ejerce fuerza sobre

el émbolo atrayéndolo hacia arriba. De esta manera la aguja se levanta, permitiendo el paso del fluido. Al finalizar el efecto de la corriente eléctrica, la fuerza ascendente sobre el émbolo cesa. Este cae, por efecto de la gravedad, cerrando mediante la aguja el orificio, impidiendo de esta manera el paso del flujo por la tubería. En otras aplicaciones, se ocupan resortes que permiten la instalación de la válvula en posiciones no verticales, prescindiendo de esta manera de la fuerza de gravedad.

Desde luego, mientras mayor sea la diferencia de presión entre la entrada y la salida del fluido, mayor tendrá que ser la fuerza ejercida sobre el émbolo móvil para cerrar (o abrir dependiendo del caso) el orificio de la válvula. Debido a lo anterior, existe un límite máximo de diferencia de presiones con las que puede trabajar cada válvula. Este límite se conoce como "Diferencial Máximo de Presión de Apertura".

4 VÁLVULAS DE SOLENOIDE OPERADAS POR PILOTO

Las válvulas de solenoide operadas por piloto se basan en una combinación de la bobina solenoide, descrita anteriormente, y la presión de la línea o tubería. En este tipo de válvulas, el émbolo está unido a un vástago de aguja, que a su vez cubre un orificio piloto en vez del puerto principal.

Existen tres tipos básicos de válvulas operadas por piloto:

- Pistón Flotante.
- Diafragma Flotante.
- Diafragma Capturado.

Los tres tipos de válvulas operan con el mismo principio. Cuando la bobina es energizada, el émbolo es atraído hacia el centro de la bobina, abriendo el orificio piloto. Una vez hecho esto, la presión atrapada arriba del pistón o diafragma se libera a través del orificio piloto, creando así un desbalance de presión a través del pistón o diafragma. De este modo, la presión inferior es mayor a la superior, forzándolo a subir y produciendo la apertura del puerto principal.

Cuando se des energiza la bobina solenoide, el émbolo cae y el vástago de aguja cierra el orificio piloto, provocando la igualación de las presiones sobre y bajo el pistón o diafragma, los cuales caen para cerrar el puerto principal. En la Figura 5 es posible apreciar un diseño de válvula solenoide idéntico al de la Figura 4, sólo que ésta posee un diafragma flotante en vez de un pistón.

Es usual observar en válvulas de tamaño mediano, que el orificio piloto se localiza encima del pistón o del diafragma. En válvulas grandes, donde es mayor el movimiento del diafragma o pistón, es

frecuente ubicar el orificio piloto en un punto alejado del dispositivo móvil, por cuestión de diseño práctico. Se aprecia en la Figura 6 como la válvula solenoide piloto no hace contacto con el pistón, sino que maneja la presión que afecta a este a través de sus conexiones a la línea y a la cámara piloto. De esta manera, cuando el solenoide piloto está desenergizado, se acumula presión alta en la cámara piloto, provista a través de una conexión de alta presión, forzando la clausura del pistón. Al energizarse el solenoide, se libera la presión de la cámara piloto y se igualan las presiones, haciendo que el resorte levante el pistón y abra la válvula. Estas válvulas son conocidas también como “operadas por piloto externo”, dejando para las válvulas anteriores la denominación de “operadas por piloto interno”.

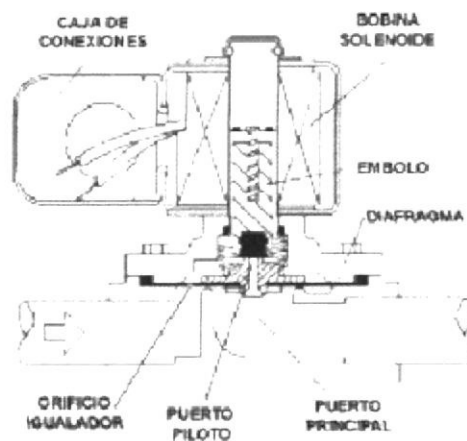


Figura 5: Válvula operada por piloto, normalmente cerrada de dos vías y diafragma flotante

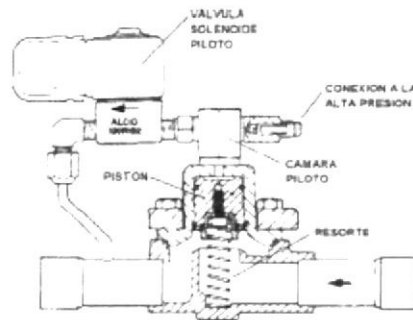


Figura 6: Válvula operada por piloto externo, normalmente cerrada de dos vías y pistón flotante

Al igual que las válvulas de acción directa, se deben tener ciertas consideraciones sobre la relación entre las presiones que afectan al pistón o diafragma. De esta forma, las válvulas solenoide operadas por piloto requieren de una mínima diferencia de presiones entre la entrada y la salida para producir la apertura del puerto principal y mantener al pistón o diafragma en posición abierta. Esta diferencia de presiones es conocida como "Diferencial Mínimo de Presión de Apertura".

Variantes para Válvulas de Solenoide:

Los principios de operación ya vistos se aplican a una gran variedad de válvulas de solenoide, las cuales difieren entre ellas según ciertas variantes mecánicas y de construcción. Algunos ejemplos de estas variantes son:

- Émbolos de Carrera Corta: Están rígidamente conectados a la aguja. Éstos siempre serán utilizados en válvulas de acción directa.
- Émbolos de Carrera Larga: Dan un “golpe de martillo” a la válvula al producirse la apertura.
- Construcción interconectada mecánicamente de pistón a émbolo: Se utiliza cuando no hay disponible una presión diferencial que haga flotar el pistón. Esta construcción permite que una válvula de solenoide relativamente grande abra y permanezca en posición abierta, con una mínima caída de presión a través de la válvula. Se usa principalmente en trabajos con líneas de succión.
- Válvulas operadas por piloto y cargadas con resorte: Se utilizan en puertos de diámetros grandes.

5. VÁLVULAS DE DOS VIAS

De acuerdo a su forma, las válvulas se pueden clasificar según la cantidad de entradas y/o salidas que ella posee. De esta manera, los tres tipos principales de válvulas son las de dos, tres y cuatro vías.

La válvula de dos vías es el tipo de válvula solenoide más común, ya que posee una conexión de entrada y una de salida, controlando el flujo del fluido en una sola línea. Ya se ha explicado en profundidad el funcionamiento de válvulas de acción directa y operada por piloto y pistón, por lo que ahora se dará una reseña del funcionamiento de las válvulas con diafragma flotante.

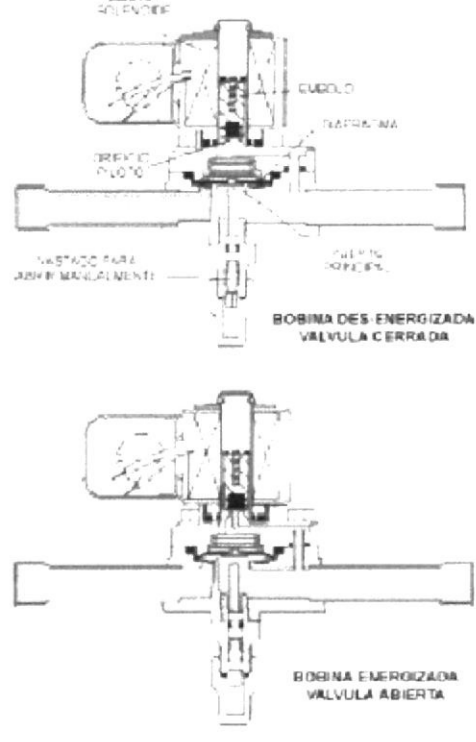
En la Figura 7 se aprecia una válvula operada por piloto, normalmente cerrada y con diafragma flotante. Estas válvulas poseen un orificio igualador que comunica la presión de la entrada con la parte superior del diafragma, empujándolo contra el asiento y manteniendo, de esta manera, cerrada la válvula. El orificio piloto debe ser más grande que el orificio igualador. Cuando se energiza la bobina, el émbolo es atraído por el campo magnético y levanta la aguja del orificio piloto, produciendo la reducción de la presión arriba del diafragma, igualándola con la de salida. El diferencial de presión resultante a través del diafragma crea una fuerza que lo levanta del puerto principal generando la apertura de la válvula. Al desenergizar la bobina se cerrará el orificio piloto, provocando que la presión de entrada se vaya por el agujero igualador y se igualen las presiones sobre y bajo el diafragma. De esta forma, el dispositivo se volverá a sentar y se cerrará la válvula.



Otra especificación de las válvulas de solenoide corresponde a agruparlas según su construcción, ya fuera como normalmente abierta o normalmente cerrada.

Básicamente, para el caso de las válvulas solenoide la especificación dependerá del sentido en que actúe la fuerza de la bobina sobre el émbolo. Para las válvulas de acción directa, en los casos en que la aplicación de energía a la bobina abra el puerto principal se hablará de una situación normalmente cerrada, ya que este será el estado de la válvula desenergizada. Esto se aprecia en la Figura 8.

En cuanto a las válvulas operadas por piloto, será normalmente abierta cuando el solenoide deba ser energizado de tal forma que produzca un desequilibrio de presiones para forzar el cerrado del pistón o diafragma. En algunos casos, la válvula estará normalmente abierta gracias a un resorte que forzará la apertura del pistón y ejercerá una fuerza opuesta a la del émbolo. Se observa una válvula normalmente abierta en la Figura 9.



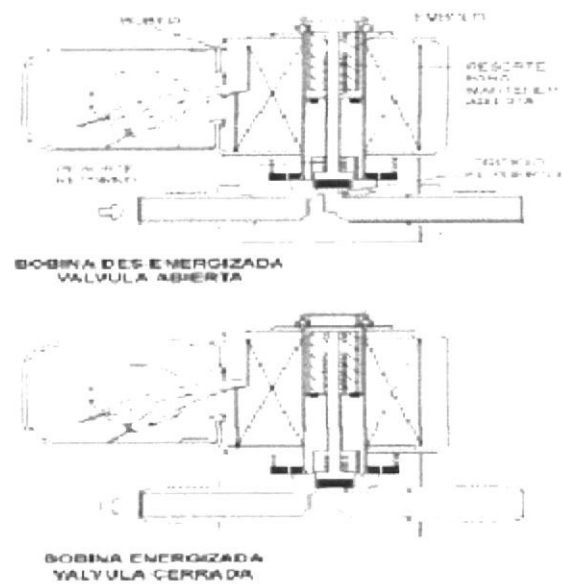


Figura 8: Válvula de acción directa, normalmente abierta de dos vías.

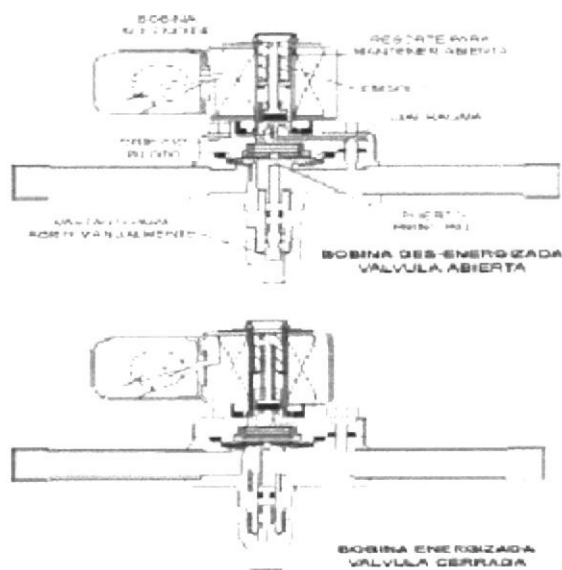


Figura 9: Válvula operada por piloto, normalmente abierta de dos vías y diafragma flotante.

6. VÁLVULAS DE TRES VIAS

Las válvulas de tres vías tienen una conexión de entrada que es común a dos conexiones de salida distintas, como la que se muestra en la Figura 10. Las válvulas de tres vías son, básicamente, una combinación de la válvula de dos vías normalmente cerrada y de la válvula de dos vías normalmente abierta, en un solo cuerpo y con una sola bobina. La mayoría de estas válvulas son operadas por piloto.

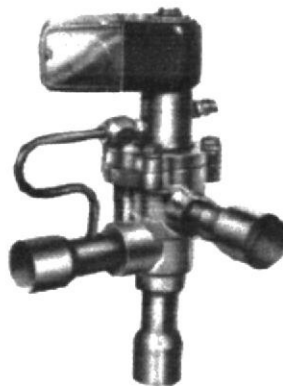


Figura 10: Válvula Solenoide de Tres Vías operada por piloto externo

7. VALVULAS DE CUATRO VIAS

Estas válvulas solenoide son conocidas comúnmente como válvulas reversibles, cuya forma más usual se aprecia en la Figura 11. Éstas poseen una entrada y tres salidas.

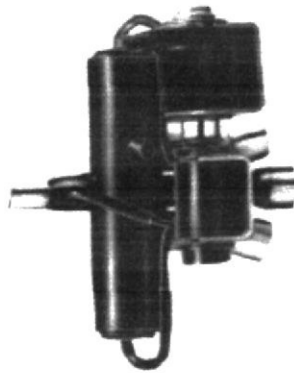


Figura 11: Válvula Solenoide de Cuatro Vías operada por piloto externo.

ANEXO 3.- Tarjeta myDAQ

USER GUIDE AND SPECIFICATIONS

NI myDAQ



CIB - ESPOL

NI myDAQ is a low-cost portable data acquisition (DAQ) device that uses NI LabVIEW-based software instruments, allowing students to measure and analyze real-world signals. NI myDAQ is ideal for exploring electronics and taking sensor measurements. Combined with NI LabVIEW on the PC, students can analyze and process acquired signals and control simple processes anytime, anywhere.

NI myDAQ Hardware Overview

NI myDAQ provides analog input (AI), analog output (AO), digital input and output (DIO), audio, power supplies, and digital multimeter (DMM) functions in a compact USB device.

Integrated circuits supplied by Texas Instruments form the power and analog I/O subsystems of NI myDAQ. Figure 2 depicts the arrangement and function of the NI myDAQ subsystems. Refer to Table 5 for more information on all of the Texas Instruments components used in NI myDAQ.

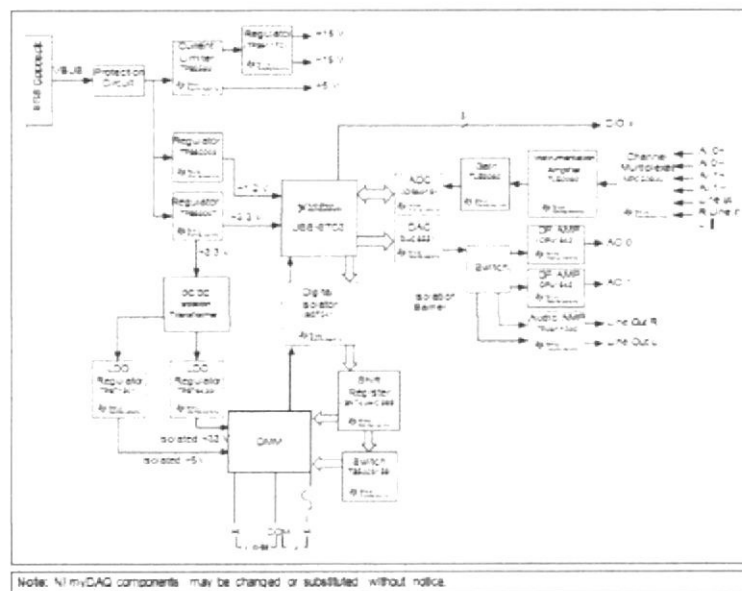


Figure 1. NI myDAQ

Analog Input (AI)

There are two analog input channels on NI myDAQ. These channels can be configured either as general-purpose high-impedance differential voltage input or audio input. The analog inputs are multiplexed, meaning a single analog-to-digital converter (ADC) is used to sample both channels. In general-purpose mode, you can measure up to ± 10 V signals. In audio mode, the two channels represent left and right stereo line level inputs. Analog inputs can be measured at up to 200 kS/s per channel, so they are useful for waveform acquisition. Analog inputs are used in the

NI ELVISmx Oscilloscope, Dynamic Signal Analyzer, and Bode Analyzer instruments.

Analog Output (AO)

There are two analog output channels on NI myDAQ. These channels can be configured as either general-purpose voltage output or audio output. Both channels have a dedicated digital-to-analog converter (DAC), so they can update simultaneously. In general-purpose mode, you can generate up to ± 10 V signals. In audio mode, the two channels represent left and right stereo outputs.

Analog outputs can be updated at up to 200 kS/s per channel, making them useful for waveform generation. Analog outputs are used in the NI

ELVISmx Function Generator, Arbitrary Waveform Generator, and Bode Analyzer instruments.

Digital Input/Output (DIO)

There are eight digital I/O (DIO) lines on NI myDAQ. Each line is a Programmable Function Interface (PFI), meaning that it can be configured as a general-purpose software-timed digital input or output, or it can act as a special function input or output for a digital counter. Refer to Digital I/O (DIO) and Counters/Timers section for more information about counters on NI myDAQ.

Power Supplies

There are three power supplies available for use on NI myDAQ. +15 V and -15 V can be used to power analog components such as operational amplifiers and linear regulators. +5 V can be used to power digital components such as logic devices.

The total power available for the power supplies, analog outputs, and digital outputs is limited to 500 mW (typical)/100 mW (minimum). To calculate the total power consumption of the power supplies, multiply the output voltage by the load current for each rail and sum them together. For digital output power consumption, multiply 3.3 V by the load current. For analog output

power consumption, multiply 15 V by the load current. Using audio output subtracts 100 mW from the total power budget.

For example, if you use 50 mA on +5 V, 2 mA on +15 V, 1 mA on –15 V, use four DIO lines to drive LEDs at 3 mA each, and have a 1 mA load on each AO channel, the total output power consumption is:

$$5 \text{ V} \times 50 \text{ mA} = 250 \text{ mW}$$

$$|+15 \text{ V}| \times 2 \text{ mA} = 30 \text{ mW}$$

$$|-15 \text{ V}| \times 1 \text{ mA} = 15 \text{ mW}$$

$$3.3 \text{ V} \times 3 \text{ mA} \times 4 = 39.6 \text{ mW}$$

$$15 \text{ V} \times 1 \text{ mA} \times 2 = 30 \text{ mW}$$

$$\text{Total output power consumption} = 250 \text{ mW} + 30 \text{ mW} + 15 \text{ mW} +$$

$$39.6 \text{ mW} + 30 \text{ mW} = 364.6 \text{ mW}$$

Digital Multimeter (DMM) Overview

The NI myDAQ DMM provides the functions for measuring voltage (DC and AC), current (DC and AC), resistance, and diode voltage drop.

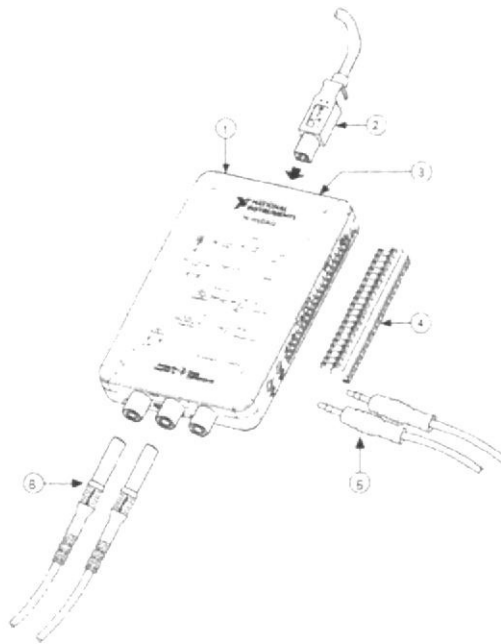
DMM measurements are software-timed, so update rates are affected by the load on the computer and USB activity.



Making Signal Connections with NI myDAQ

Setting up Your NI myDAQ Device

The screw terminal connector must snap securely into place to ensure proper signal connection.



- 1) NI myDAQ,
- 2) USB Cable,
- 3) Led,
- 4) 20 Positions Screw Terminal Connector,
- 5) Audio Cable,
- 6) DMM Banana Cable

**Figure 2. NI myDAQ Connection Diagram
Connecting Signals**

Figure 3 shows the available audio, AI, AO, DIO, GND, and power signals accessed through the 3.5 mm audio jacks and screw terminal connections. Refer to Table 1 for descriptions of these signals.

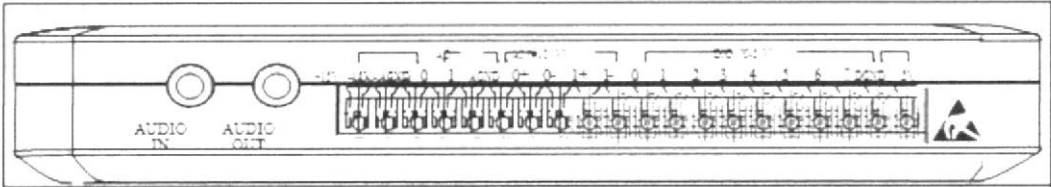
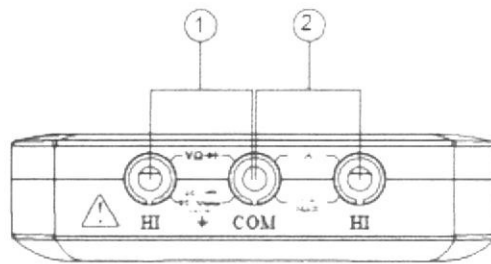


Figura 3: NI myDAQ 20-Position Screw Terminal I/O Connector

Signal Name	Reference	Direction	Description
AUDIO IN	—	Input	Audio Input —Left and right audio inputs on a stereo connector
AUDIO OUT	—	Output	Audio Output —Left and right audio outputs on a stereo connector
+15V/-15V	AGND	Output	+15 V/-15 V power supplies
AGND	—	—	Analog Ground —Reference terminal for AI, AO, +15 V, and -15 V
AO 0/AO 1	AGND	Output	Analog Output Channels 0 and 1
AI 0+/AI 0-; AI 1+/AI 1-	AGND	Input	Analog Input Channels 0 and 1
DIO <0..7>	DGND	Input or Output	Digital I/O Signals —General-purpose digital lines or counter signals
DGND	—	—	Digital Ground —Reference for the DIO lines and the +5 V supply
5V	DGND	Output	5 V power supply

Table 1. Screw Terminal Signal Descriptions



- 1 Connectors for Voltage/Resistance/Diode/Continuity
- 2 Connectors for Current

Figure 4. Connections for DMM Measurements

Signal Name	Reference	Direction	Description
HI (V)	COM	Input	Positive terminal for voltage, resistance, and diode measurements
COM	—	—	Reference for all DMM measurements
HI (A)	COM	Input	Positive terminal for current measurements (Fused: F 1.25 A 250 V Fast-Acting)

Table 2. DMM Signal Descriptions

Connecting Analog Input Signals

When configuring the input channels and making signal connections, you must first determine whether the signal sources are floating or ground referenced. The following sections describe these two signal types.

➤ Ground-Referenced Signal Sources

A ground-referenced signal source is connected to the building system ground, so it is already connected to a common ground point with

respect to the NI myDAQ device, assuming that the computer is plugged into the same power system. Instruments or devices with nonisolated outputs that plug into the building power system are ground-referenced signal sources.

The difference in ground potential between two instruments connected to the same building power system is typically between 1 and 100 mV. This difference can be much higher if power distribution circuits are improperly connected. If a grounded signal source is improperly measured, this difference might appear as a measurement error. Connect the differential analog inputs across the signal source and do not connect the NI myDAQ AGND pin to the grounded source.

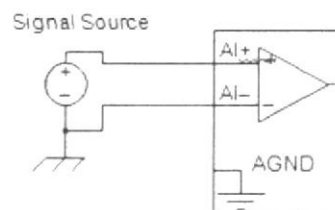


Figure 5. Ground-Referenced Differential Connection

➤ Floating Signal Sources

A floating signal source is not connected to the same ground reference as NI myDAQ, but instead has an isolated reference point. Some examples of floating signal sources are battery-powered devices,

outputs of transformers, thermocouples, optical isolator outputs, and isolation amplifiers. An instrument or device that has an isolated output is a floating signal source. You must connect the ground reference of a floating signal to an NI myDAQ AGND pin through a bias resistor or jumper wire to establish a local or onboard reference for the signal. Otherwise, the measured input signal varies as the source floats out of the common-mode input range.

The easiest way to reference the source to AGND is to connect the positive side of the signal to AI+ and connect the negative side of the signal to AGND as well as to AI- without using resistors. This connection works well for DC-coupled sources with low source impedance (less than $100\ \Omega$).

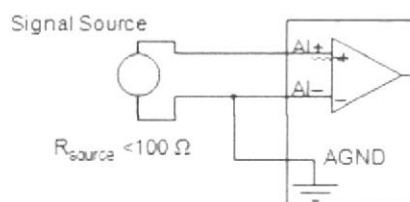


Figure 6. Differential Connections for Floating Signal Sources without Resistors

For larger source impedances, however, this connection leaves the differential signal path significantly off balance. Noise that couples

electrostatically onto the positive line does not couple onto the negative line because it is connected to ground. This noise appears as a differential-mode signal instead of a common-mode signal, and thus appears in your data.

In this case, instead of directly connecting the negative line to AGND, connect the negative line to AGND through a resistor that is about 100 times the equivalent source impedance. The resistor puts the signal path nearly in balance, so that about the same amount of noise couples onto both connections, yielding better rejection of electrostatically coupled noise. This configuration does not load down the source.

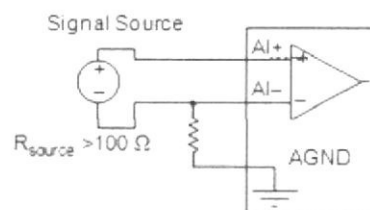


Figure 7. Differential Connections for Floating Signal Sources a Single Resistor

You can fully balance the signal path by connecting another resistor of the same value between the positive input and AGND, as shown in Figure 9. This fully balanced configuration offers slightly better noise rejection, but has the disadvantage of loading the source down with the

series combination (sum) of the two resistors. If, for example, the source impedance is $2\text{ k}\Omega$ and each of the two resistors is $100\text{ k}\Omega$, the resistors load down the source with $200\text{ k}\Omega$ and produce a -1% gain error.

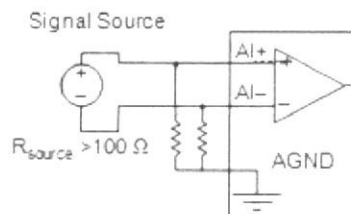


Figure 8. Differential Connections for Floating Signal Sources with Two Resistors

Both positive and negative analog input lines require a DC path to ground in order for the instrumentation amplifier to work. If the source is AC coupled (capacitively coupled), a resistor is needed between the positive input and AGND. If the source has low impedance, choose a resistor that is large enough not to significantly load the source but small enough not to produce significant input offset voltage as a result of input bias current (typically $100\text{ k}\Omega$ to $1\text{ M}\Omega$). In this case, connect the negative input directly to AGND. If the source has high output impedance, balance the signal path as previously described using the same value resistor on both the positive and negative inputs.



Digital I/O (DIO) and Counters/Timers

There are eight, software-timed DIO lines on the NI myDAQ that can be individually configured for input or output. Additionally, lines DIO 0, DIO 1, and DIO 3 can be configured for counter/timer functionality. The input—accessed through DIO 0, DIO 1, and DIO 3 signals configured as a counter—is used for counter, timer, pulse width measuring, and quadrature encoding applications.

When using the counter/timer, the Source is accessed through DIO 0, the Gate through DIO 1, and the Output through DIO 3. When using the counter/timer as a quadrature encoder, A, B, and Z correspond to DIO 0, DIO 1, and DIO 3 respectively. In some instances, the software may refer to the output lines as PFI as opposed to DIO. Refer to Table 3 for a list of the corresponding counter/timer signals assignments through the DIO terminals.

NI myDAQ Signal	Programmable Function Interface (PFI)	Counter/Timer Signal	Quadrature Encoder Signal
DIO 0	PFI 0	CTR 0 SOURCE	A
DIO 1	PFI 1	CTR 0 GATE	B
DIO 3*	PFI 3	CTR 0 OUT	Z
* Pulse-width modulation (PWM) pulse train measurements are generated through DIO 3			

Table 3. NI myDAQ Counter/Timer Signal Assignments

Specifications

Performance is typical after a 3 minute warmup, at 23 °C unless otherwise specified. This document may not contain the most recent published specifications. To get the most recent edition of this document, go to ni.com/manuals and enter mydaq into the Search field.

➤ **Analog Input**

- Number of channels2 differential or 1 stereo audio input
- ADC resolution16 bits
- Maximum sampling rate200 kS/s
- Timing accuracy100 ppm of sample rate
- Timing resolution10 ns
- Audio input 3.5 mm stereo jack Input type (audio input)..... Line-in or microphone
- Microphone excitation (audio input)..... 5.25 V through 10 kΩ

Absolute accuracy

Nominal Range		Typical at 23 °C (mV)	Maximum (18 to 28 °C) (mV)
Positive Full Scale	Negative Full Scale		
10	-10	22.8	38.9
2	-2	4.9	8.6

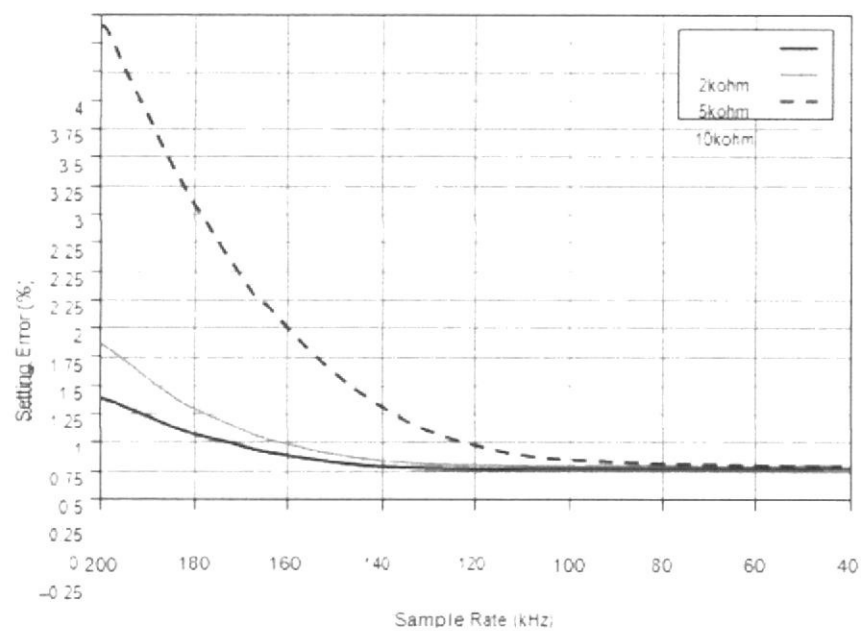


Figure 9. Settling Time (10 V Range) versus Different Source Impedance

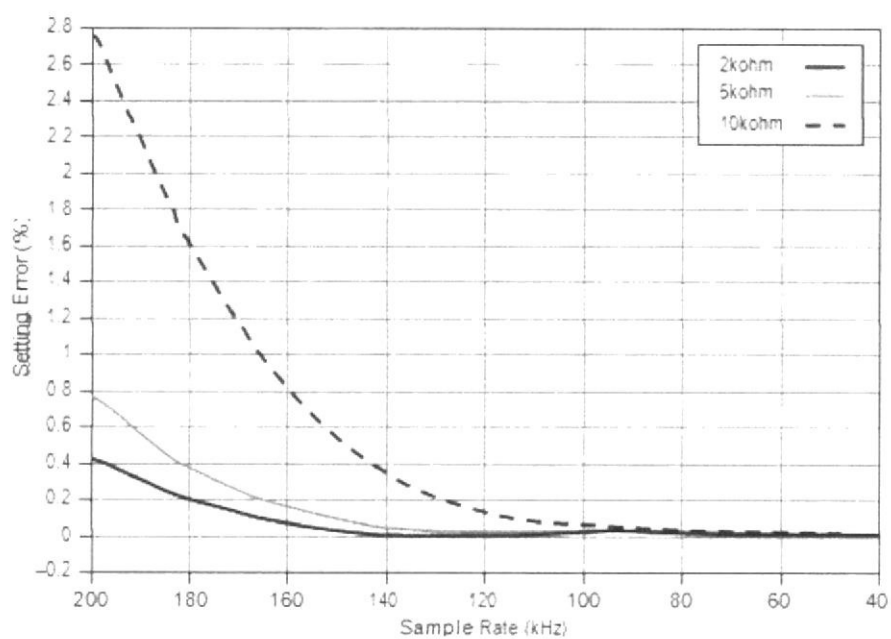


Figure 10. Settling Time (2 V Range) versus Different Source Impedance

Input FIFO size 4,095 samples, shared
among channels used

Maximum working voltage for analog
inputs (signal + common mode)..... ± 10.5 V to AGND

Common-mode rejection
ratio (CMRR) (DC to 60 Hz) 70 dB

Input impedance

Device on

AI+ or AI- to AGND..... $>10\text{ G}\Omega \parallel 100\text{ pF}$

AI+ to AI- $>10\text{ G}\Omega \parallel 100\text{ pF}$

Device off

AI+ or AI- to AGND..... 5 k Ω

AI+ to A..... 10 k Ω

Anti-aliasing filter None

Overvoltage protection
AI+ or AI - to AGND ± 16 V

Overvoltage protection (audio input
left and right)..... None

➤ Analog Output

Number of channels 2 ground-referenced
or 1 stereo audio output

DAC resolution 16 bits

Maximum update rate 200 kS/s

Range

Analog output ± 10 V, ± 2 V, DC-coupled

Audio output ± 2 V, AC-coupled

Maximum output current
 (analog output)1 2 mA

Output impedance
 Analog output 1 Ω

 Audio output 120 Ω

Minimum load impedance
 (audio output) 8 Ω

Connector type
 Analog outputScrew terminals

 Audio output3.5 mm stereo jack

AC-coupling high-pass frequency
 (audio output with 32 Ω load)48 Hz

Absolute accuracy

Nominal Range		Typical at 23 °C (mV)	Maximum (18 to 28 °C) (mV)
Positive Full Scale	Negative Full Scale		
10	−10	19.6	30.9
2	−2	5.4	8.8

Slew rate4 V/μs

Timing accuracy100 ppm of sample rate

Timing resolution10 ns

Overdrive protection±16 V to AGND Maximum

power-on voltage1±110 mV

Output FIFO size8,191 samples, shared
 among channels used

➤ **Digital I/O**

Number of lines	8; DIO <0..7>
Direction control	Each line individually programmable as input or output
Update mode	Software-timed
Pull-down resistor	75 k Ω
Logic level.....	5 V compatible
.....	LVTTL input;3.3 V
.....	LVTTL output
VIH min.....	2.0 V VIL max
.....	0.8 V
Maximum output current per line1	4 mA

➤ **General Purpose Counter/Timer**

Number of counter/timers	1
Resolution	32 bits
Internal base clocks	100 MHz
Base clock accuracy	100 ppm
Maximum counting and pulse generation frequency	1 MHz
Default routing	
CTR 0 SOURCE	PFI 0 routed through DIO 0
CTR 0 GATE	PFI 1 routed through DIO 1
CTR 0 OUT	PFI 3 routed through DIO 3

Data transfers Programmed I/O Update
mode Software-timed

➤ Digital Multimeter

Functions DC voltage, AC voltage,
DC current, AC current resistance, diode, continuity

Isolation level 60 VDC/20 Vrms,
Measurement
Category I

Connectivity.....Banana jacks

Resolution3.5 digits

Input couplingDC (DC Voltage, DC Current,
Resistance, Diode, Continuity); AC (AC Voltage, AC Current)

➤ Voltage Measurement

DC ranges200 mV, 2 V, 20 V, 60 V

AC ranges200 mVrms, 2Vrms, 20Vrms

Accuracy

Function	Range	Resolution	Accuracy	
			± ([% of Reading] + Offset)	
DC Volts	200.0 mV	0.1 mV	0.5% + 0.2 mV	
	2.000 V	0.001 V	0.5% + 2 mV	
	20.00 V	0.01 V	0.5% + 20 mV	
	60.0 V	0.1 V	0.5% + 200 mV	
			40 to 400 Hz	400 to 2,000 Hz
AC Volts	200.0 mV	0.1 mV	1% + 0.15%*	—
	2.000 V	0.001 V	1% + 0.15%	5% + 3 mV
	20.00 V	0.01 V	1% + 0.15%	5% + 30 mV

* The accuracy for AC Volts 200.0 mV range is in the frequency range of 40 Hz to 100 Hz

Input impedance10 MΩ

➤ **Current Measurement**

DC ranges20 mA, 200 mA, 1 A

AC ranges20 mArms, 200 mArms, 1 Arms

Accuracy

Function	Range	Resolution	Accuracy
			± ([% of Reading] + Offset)
Ω	200.0 Ω	0.1 Ω	0.8% + 0.3 Ω*
	2.000 kΩ	0.001 kΩ	0.8% + 3 Ω
	20.00 kΩ	0.01 kΩ	0.8% + 30 Ω
	200.0 kΩ	0.1 kΩ	0.8% + 300 Ω
	2.000 MΩ	0.001 MΩ	0.8% + 3 kΩ
	20.00 MΩ	0.01 MΩ	1.5% + 50 kΩ
* Exclusive of lead wire resistance			

Power Supplies

➤ **+15V Supply**

Output voltage
Typical (no load)15.0 V

Maximum voltage with no load.....15.3 V

Minimum voltage with full load.....14.0 V

Maximum output current132 mA

Maximum load capacitance470 μF

➤ **-15V Supply**

Output voltage
Typical (no load)-15.0 V
Maximum voltage with no load.....-15.3 V
Minimum voltage with full load.....-14.0 V
Maximum output current¹32 mA
Maximum load capacitance470 µF

➤ **+5V Supply**

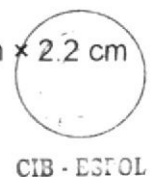
Output voltage
Typical (no load)4.9 V
Maximum voltage with no load.....5.2 V
Minimum voltage with full load.....4.0 V
Maximum output current¹100 mA
Maximum load capacitance33 µF

➤ **Communication**

Bus interface USB 2.0 Hi-Speed

➤ **Physical Characteristics**

Dimensions (without screw terminal
connector)..... 14.6 cm × 8.7 cm × 2.2 cm
(5.75 in. × 3.43 in. × 0.87 in.)
Weight 175.0 g (6.1 oz)
Screw-terminal wiring..... 16 to 26 AWG



Torque for screw terminals 0.22 – 0.25 N · m (2.0 – 2.2 lb · in.)

➤ Environmental

The NI myDAQ device is intended for indoor use only.

Operating temperature
(IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2) 0 to 45 °C

Storage temperature
(IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2) – 20 to 70 °C

Operating humidity
(IEC 60068-2-56) 10 to 90% RH,
noncondensing

Storage humidity
(IEC 60068-2-56) 10 to 90% RH,
noncondensing

Maximum altitude 2,000 m (at 25 °C ambient
temperature)

Pollution Degree (IEC 60664) 2

ANEXO 4.- Variador de Frecuencia



Quick Start Guide
For MVX9000 AF Drives



5011626001



EQ01

Step 1 — Wiring

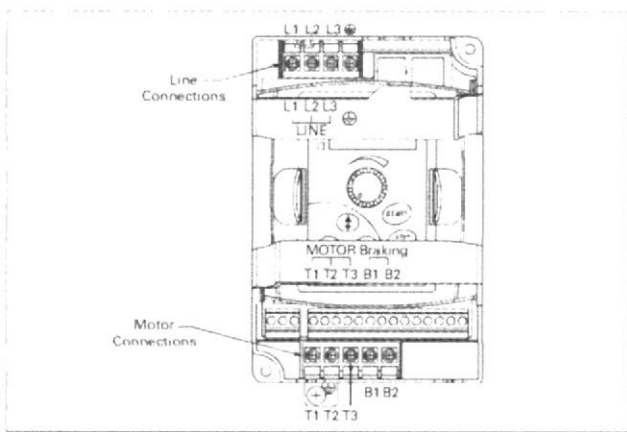
Hazardous High Voltage



HIGH VOLTAGE!

Motor control equipment and electronic controllers are connected to hazardous line voltages. When servicing drives and electronic controllers, there may be exposed components with housings or protrusions at or above line potential. Extreme care should be taken to protect against shock.

For the best results with the MVX9000 inverter, carefully read the manual and all of the warning labels attached to the inverter before installing and operating it, and follow the instructions exactly.



Wire Type: 75°C Copper Only

Catalog Number	Voltage Horsepower	Max. Current (A) (Input/Output)	Wire Gauge (AWG)	Torque Rating (kgf·cm)
MVXF25A0 1 (1 phase)	115V AC, 1/4 hp	6/1.6	12 - 14	14
MVXF50A0 1 (1 phase)	115V AC, 1/2 hp	9/2.5	12 - 14	
MVX001A0 1 (1 phase)	115V AC, 1 hp	16/4.2	12	
MVXF50A0 2 (1 phase)	240V AC, 1/2 hp	6.3/2.5	12 - 14	
MVXF50A0 2 (3 phase)	240V AC, 1/2 hp	3.2/2.5	12 - 14	14
MVX001A0 2 (1 phase)	240V AC, 1 hp	11.5/5	12 - 14	
MVX001A0 2 (3 phase)	240V AC, 1 hp	6.3/5	12 - 14	
MVX002A0 2 (1 phase)	240V AC, 2 hp	15.7/7	12	
MVX002A0 2 (3 phase)	240V AC, 2 hp	9/7	12 - 14	15
MVX003A0 2 (1 phase)	240V AC, 3 hp	27/10	8	
MVX003A0 2 (3 phase)	240V AC, 3 hp	15/10	8 - 12	
MVX005A0 2	240V AC, 5 hp	19.6/17	8 - 10	
MVX007A0 2	240V AC, 7 1/2 hp	28/25	8	14
MVX001A0 4	480V AC, 1 hp	4.2/3	12 - 14	
MVX002A0 4	480V AC, 2 hp	5.6/4	12 - 14	
MVX003A0 4	480V AC, 3 hp	6/5	12 - 14	
MVX005A0 4	480V AC, 5 hp	8.5/8.2	8 - 14	15
MVX007A0 4	480V AC, 7 1/2 hp	14/13	8 - 12	
MVX010A0 4	480V AC, 10 hp	23/18	8 - 10	

Step 1 — Wiring (Continued)

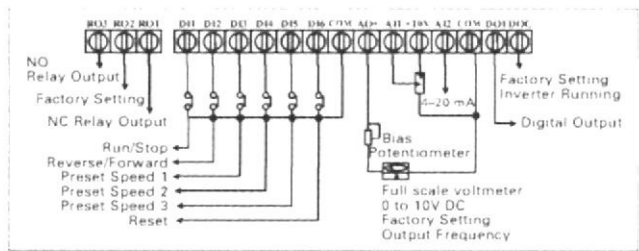
Hazardous High Voltage, continued

Catalog Number	Voltage Horsepower	Max. Current (A) (Input/Output)	Wire Gauge (AWG)	Torque Rating (kgf·cm)
MVX001A0 5	575V AC, 1 hp	1.7A/2.4A	12 - 14	14
MVX002A0 5	575V AC, 2 hp	3.0A/4.2A	12 - 14	
MVX003A0 5	575V AC, 3 hp	4.2A/5.9A	12 - 14	
MVX005A0 5	575V AC, 5 hp	6.6A/7.0A	8 - 14	15
MVX007A0 5	575V AC, 7 1/2 hp	9.9A/10.5A	8 - 14	
MVX010A0 5	575V AC, 10 hp	12.2A/12.9A	8 - 12	

Basic Wiring Diagram

Users must connect wiring according to the following circuit diagram.

Control Terminal Wiring (Factory Settings)



Terminal Symbols

Terminal Symbols	Terminal Name	Remarks
R01 R02	Digital Output Relay	Refer to 40.04 Relay output contact
R03 R02	Digital Output Relay	R01 R02 (NC Contact) R03 R02 (NO Contact)
D01 DCM	Digital photocouple output	Refer to 40.03
RJ 12	Serial communication port	RS 485 serial communication interface
+10V COM		Power Supply (+10V)
AI1 COM	Analog voltage input	0 to +10V Input
AI2 COM	Analog current input	0 to 20 mA or 4 to 20 mA Input
AO+ COM	Analog frequency/current meter	0 to +10V Output
DI1 COM	Digital input 1	Refer to 30.11
DI1 COM to DI6 GND	Digital input 1 to Digital input 6	

Note: Use twisted-shielded, twisted-pair or shielded-lead wires for the control signal wiring. It is recommended to run all signal wiring in a separate steel conduit. The shield wire should only be connected at the drive. Do not connect shield wire on both ends.



HIGH VOLTAGE!

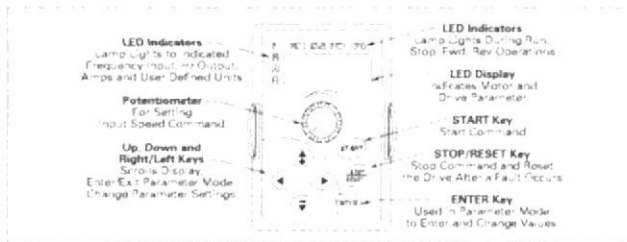
Wiring work shall be carried out only by qualified personnel.
Otherwise, there is a danger of electric shock or fire.

Step 2 — Keypad Operation

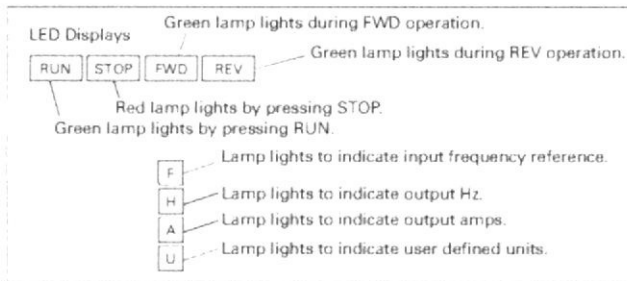
Digital Keypad Operation

The digital keypad includes the display panel and the keypad. The display panel provides the parameter display and shows the operation status of the AC drive. The keypad provides programming and control interface.

Description of Digital Keypad



Explanation of the LED Indicators

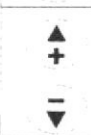


Keypad Operators

START	START This button operates as Start button for normal operation. Motor START from the panel, active control place has to be selected at "Panel".
ENTER	ENTER This button in the parameter edit mode is used to enter the programming mode and enter the parameter selection. used for parameter edit confirmation, acceptance (confirmation) of the edited parameter value with exit from parameter edit mode.
STOP / RESET	STOP / RESET This button has two integrated operations. The button operates as Stop button for normal operation. In the parameter edit mode it is used to cancel previous action and back up one step, and in fault mode it is used to reset the fault. STOP - motor STOP from the panel, active control place has to be selected at "Panel". RESET - used for active fault resetting. - fault history is reset if ENTER is pressed on the "Fault History" menu group in "Main Menu" or - if ENTER is pressed while in the "Fault History" menu. - in programming mode press RESET key to cancel previous action and back up one step.

Step 2 — Keypad Operation (Continued)

Keypad Operators, continued

	LEFT Arrow - navigation button, movement to left - in display mode, enter parameter group mode - in parameter edit mode, exits mode, backs up one step - cancels edited parameter (exit from a parameter edit mode)
	RIGHT Arrow - navigation button, movement to right - enter parameter group mode - enter parameter mode from group mode
	UP and DOWN Arrows - move either up or down the group list in order to select the desired group menu - move either up or down the parameter list in order to select the desired parameter in the group - increasing/decreasing of reference value on the keypad (when selected)
	SPEED POT increase/decrease reference value on the keypad (when selected)

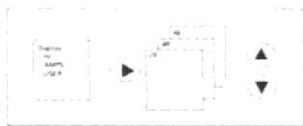
Explanation of Display Messages

Displayed Message	Descriptions
 60.0	The AC drive Input Frequency Reference.
 60.0	The Actual Operation Frequency at the output terminals T1, T2 and T3
 2.5	The output current present at the output terminals T1, T2 and T3
 5.0	The value of the user defined units
 u:20	The output voltage present at the output terminals T1, T2 and T3
 t20.0	The temperature of the unit.
<i>Frd</i>	The AC drive forward run status
<i>rEv</i>	The AC drive reverse run status.
20.	Parameter group selection
20.05	The specific parameter selection
<i>End</i>	"End" displays for approximately 1 second if input has been accepted. After a parameter value has been set, the new value is automatically stored in memory
<i>Err</i>	"Err" displays, if the input is invalid

Step 3 — Parameter Navigation

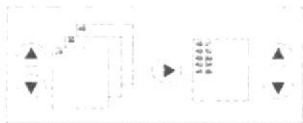
This page contains the descriptions of the MVX9000 parameters. Parameters are addressed and changed via the keypad for the MVX9000. For more information on keypad operation, see Keypad Operation located in Chapter 2 of the manual.

Viewing and Changing Parameter Settings



Page Groups

Parameters are grouped in a page arrangement. Each page will contain a list of the parameters associated with that group. Move into the page groups from the display menu by using the right arrow key.



Parameter Groups

Select the desired parameter group by using the up and down keys. Once the parameter group is located, use the right arrow key to enter the group. Use the up and down keys to scroll the parameters on that page.



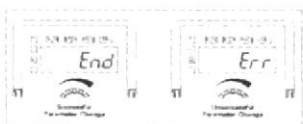
Parameters

Once the parameter has been located, use the right arrow key to view the parameter setting.



Programming Mode

Use the ENTER key to enter the programming mode. The displayed parameter will flash indicating the parameter can be changed.



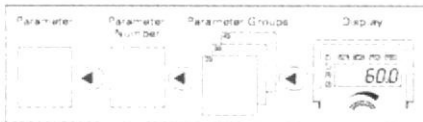
Parameter Changes

Use the up and down keys to change the parameter setting. Press ENTER to enter the new parameter setting.

If the parameter change is successful, the keypad will display the end (End)

message and return to the parameter number display. If the parameter change is unsuccessful the keypad will display an error (Err) message, the parameter will not be changed, and the parameter number will again be displayed.

Note: Some parameters cannot be changed while the unit is the RUN/START mode.



To Exit Programming Mode

Pressing left arrow backs out of Parameter Mode and returns you to Display Mode.

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

Parameter Groups

The parameters are grouped according to the following descriptions:

10 Reserved (and not displayed) 6

20 Basic Grouping 7

30 Inputs 8

40 Outputs 9

50 Drive Control 12

60 Motor Control 13

70 Protective Functions 13

80 Display 15

90 Communications 15

MX9000 Parameter Listing

20 — BASIC GROUPING (Quick Start)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0000H	20 01 50.05	Motor Nameplate Frequency	0.0 to 400.0 Hz	60.0	
0001H	20 02 50.06	Motor Nameplate Voltage	115/230V drives: 0 to 256V 460V drives: 0 to 510V 575V drives: 0 to 637V	230 460 575	
0002H	20 03 50.01	Source of Master Frequency	00: Master frequency determined by digital keypad up/down 01: Master frequency determined by keypad potentiometer 02: Master frequency determined by 0 to +10V input on AI terminal 03: Master frequency determined by 4 to 20 mA input on AI terminal 04: Master frequency determined by RS-485 communication interface	01	
0003H	20 04 50.02	Source of Operation command	00: Operation commands determined by digital keypad 01: Operation commands determined by external control terminals, keypad STOP is effective 02: Operation commands determined by external control terminals, keypad STOP is ineffective 03: Operation commands determined by RS-485 interface, keypad STOP is effective 04: Operation commands determined by RS-485 interface, keypad STOP is ineffective	00	
0004H	20 05 50.01	Motor Rated Current	30 to 120%	FLA	
0005H	20 06 50.09	Minimum Output Frequency	0.0 to 20.0 Hz	1.5	
0006H	20 07 50.04	Maximum Output Frequency	50.0 to 400.0 Hz	60.0	
0007H	20 08 50.12	Acceleration Time	0.01 to 600.0 sec	10.0	
0008H	20 09 50.13	Deceleration Time	0.01 to 600.0 sec	10.0	



Step 4 — Parameter Groups & Default Values

30 — INPUTS

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0100H	30 01	Minimum reference value (0 – 10V)	0.0 to 10.0V	0.0	
0101H	30 02	Maximum reference value (0 – 10V)	0.0 to 10.0V	10.0	
0102H	30 03	Invert reference signal (0 – 10V)	00: Not inverted 01: Inverted	00	
0103H	30 04	Minimum reference value (4 – 20 mA)	0.0 to 20.0 mA	4.0	
0104H	30 05	Maximum reference value (4 – 20 mA)	0.0 to 20.0 mA	20.0	
0105H	30 06	Invert reference signal (4 – 20 mA)	00: Not inverted 01: Inverted	00	
0106H	30 07	Potentiometer Offset	0.0 to 100.0%	0.0	
0107H	30 08	Potentiometer Bias Polarity	00: Positive, 01: Negative	00	
0108H	30 09	Potentiometer Slope	0.1 to 300.0%	100.0	
0109H	30 10	Potentiometer Direction	00: Forward Motion Only 01: Reverse Motion Enable	00	
010AH	30 11	Digital Input Terminal (DI1, DI2)	01: DI1-FWD, STOP, DI2-REV, STOP 02: DI1-RUN, STOP, DI2-REV, FWD 03: DI1-RUN momentary (NO), DI2-REV, FWD, DI3-STOP momentary (NC)	02	
010BH	30 12	Digital Input Terminal (DI3)	00: Not used	05	
010CH	30 13	Digital Input Terminal (DI4)	01: External Fault (NO)	06	
010DH	30 14	Digital Input Terminal (DI5)	02: External Fault (NC)	07	
010EH	30 15	Digital Input Terminal (DI6)	03: External Reset (NO) 04: External Reset (NC) 05: Multi-Speed 1 06: Multi-Speed 2 07: Multi-Speed 3 08: Jog 09: Second Acceleration/Deceleration Time 10: Control Place (JO Terminal) 11: Control Place Keypad 12: Control Place Communication 13: Increase Speed during RUN command 14: Decrease Speed during RUN command 15: Forward/Reverse 16: Parameter Lock 17: Acceleration/Deceleration Prohibit 18: Run Enable 19: Base Block (NO) 20: Base Block (NC) 21: PID Disable 22: Run PLC Program 23: Pause PLC Program 24: Counter Trigger signal 25: Counter Reset 26: First/second Source of Master Frequency 27: Increase speed during RUN or STOP state 28: Decrease speed during RUN or STOP state	03	

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

30 — INPUTS (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
010BH	30 12	Digital Input Terminal (DI3)	29: Output Shut Off (NO)	05	
010CH	30 13	Digital Input Terminal (DI4)	30: Output Shut Off (NC)	06	
010DH	30 14	Digital Input Terminal (DI5)	31: Auto Location – Operation & Frequency by First source (P50 01 & P50 02)	07	
010EH	30 15	Digital Input Terminal (DI6)	32: Hand Location – Operation & Frequency by Second source (P50 51 & P50 50)	03	
			33: LOC – Operation & Frequency by Second source (P50 51 & P50 50)		
010FH	30 16	Final Count Value	00 to 9999	00	
0110H	30 17	Intermediate Count Value	00 to 9999	00	
0111H	30 18	1st Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0112H	30 19	2nd Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0113H	30 20	3rd Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0114H	30 21	4th Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0115H	30 22	5th Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0116H	30 23	6th Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0117H	30 24	7th Preset Speed	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
0118H	30 25	Display Hz or %	00: Frequency (Hz) 01: Percentage (%) 02: User Definition by 0 000 – max. unit	00	
0119H	30 26	Extension Input DI7	same 30 12 to 30 15	00	
011AH	30 27	Extension Input DI8	same 30 12 to 30 15	00	
011BH	30 28	User Definition Display Frequency Max Unit	0 000 – 1 000	1 000	

40 — OUTPUTS

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0200H	40 01	Analog Output Signal	00: Frequency Hz 01: Current A 02: Feedback signal 0 – 100 03: Output Power 0 – 100%	00	
0201H	40 02	Analog Output Gain	00 to 200%	100	
0202H	40 03	Digital Output Terminal (DO1-DCM1)	00: Not used 01: Ready	02	
0203H	40 04	Relay Output Terminal (RO1, RO2, RO3)	02: Inverter Output is active 03: Inverter Fault 04: Warning (PID feedback loss, communication fault) 05: At speed 06: Zero speed 07: Above Desired Frequency (40 05) 08: Below Desired Frequency (40 05) 09: PID supervision 10: Over Voltage Warning 11: Over Heat Warning 12: Over Current Stall Warning 13: Over Voltage Stall Warning 14: Low voltage 15: PLC Program running 16: PLC Program Step completed 17: PLC Program completed 18: PLC Operation paused	03	

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

40 — OUTPUTS (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0202H	40 03	Digital Output Terminal (DO ⁺ -DCM)	19: Final count value attained	02	
0203H	40 04	Relay Output Terminal (RO ⁺ , RO2, RO3)	20: Intermediate count value attained	03	
			21: Reverse direction notification		
			22: Under current detection		
			23: Inverter RUN command state		
0204H	40 05	Desired Frequency Attained	0.0 to 400.0 Hz	0.0	
0205H	40 06	Digital Output (RO4, RO5, RO6)	same as 40 03 to 40 04	0	
0206H	40 07	Digital Output (RO7, RO8, RO9)	same as 40 03 to 40 04	0	

50 — DRIVE CONTROL

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0300H	50 01	Source of Master Frequency	00: Master Frequency determined by digital keypad up/down	01	
			01: Master Frequency determined by keypad potentiometer		
			02: Master Frequency determined by 0 to +10V input on AI ⁺ terminal		
			03: Master Frequency determined by 4 – 20 mA input on AI2 terminal		
			04: Master Frequency determined by RS-485 communication interface		
0301H	50 02	Source of Operation Command	00: Operation command determined by digital keypad	00	
			01: Operation command determined by external control terminals, keypad STOP is effective		
			02: Operation command determined by external control terminals, keypad STOP is ineffective		
			03: Operation command determined by RS-485 interface, keypad STOP is effective		
			04: Operation command determined by RS-485 interface, keypad STOP is ineffective		
0302H	50 03	Stop Methods	00: Ramp to Stop	00	
			01: Coast to Stop		
0303H	50 04	Maximum Output Frequency	50.0 to 400.0 Hz	50.0	
0304H	50 05	Motor Nameplate Frequency	10.0 to 400.0 Hz	60.0	
0305H	50 06	Motor Nameplate Voltage	115/230V 0.1 to 255.0V 480V 0.1 to 510.0V 575V 0.1 to 637.0V	230.0 460.0 575.0	
0306H	50 07	Mid-point Frequency	0.1 to 400.0 Hz	1.5	
0307H	50 08	Mid-point Voltage	115/230V 0.1 to 255.0V 480V 0.1 to 510.0V 575V 0.1 to 637.0V	10.0 20.0 26.1	
0308H	50 09	Minimum Output Freq.	0.1 to 20.0 Hz	1.5	
0309H	50 10	Minimum Output Voltage	115/230V 0.1 to 50.0V 480V 0.1 to 100.0V 575V 0.1 to 637.0V	10.0 20.0 26.1	
030AH	50 11	Sensorless Vector Enable	00: Disable 01: Enable	00	

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

50 — DRIVE CONTROL (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
030BH	50.12	Acceleration Time 1	0.01 to 600.0 sec	10.00	
030CH	50.13	Deceleration Time 1	0.01 to 600.0 sec	10.00	
030DH	50.14	Acceleration Time 2	0.01 to 600.0 sec	10.00	
030EH	50.15	Deceleration Time 2	0.01 to 600.0 sec	10.00	
030FH	50.16	Transition Point for Acceleration 1 to Acceleration 2	0.0: Disable Above min freq. Enable: 0.0 to 400.0 Hz	0.0	
0310H	50.17	Transition Point for Deceleration 1 to Deceleration 2	0.0: Disable Above min freq. Enable: 0.0 to 400.0 Hz	0.0	
0311H	50.18	Acceleration S-curve	00 to 07	00	
0312H	50.19	Deceleration S-curve	00 to 07	00	
0313H	50.20	Jog Acceleration / Deceleration Time	0.01 to 600.0 sec	1.00	
0314H	50.21	Jog Frequency	0.1 to 400.0 Hz	6.0	
0315H	50.22	Reverse Operation Enable	00: Enable Reverse Operation 01: Disable Reverse Operation	00	
0316H	50.23	Momentary Power Loss (Ride Through)	00: Stop operation after momentary power loss 01: Continue operation after momentary power loss, speed search from Speed Reference 02: Continue operation after momentary power loss, speed search from Minimum Speed	00	
0317H	50.24	Maximum Allowable Power Loss Time	0.3 to 5.0 sec	2.0	
0318H	50.25	Pause Time after Momentary Power Loss	0.3 to 10.0 sec	0.5	
0319H	50.26	Maximum Speed Search Current Level	30 to 200%	150	
031AH	50.27	Upper Limit of Output Frequency	0.1 to 400.0 Hz	400.0	
031BH	50.28	Lower Limit of Output Frequency	0.0 to 400.0 Hz	0.0	
031CH	50.29	Skip Frequency 1	0.0 to 400.0 Hz	0.0	
031DH	50.30	Skip Frequency 2	0.0 to 400.0 Hz	0.0	
031EH	50.31	Skip Frequency 3	0.0 to 400.0 Hz	0.0	
031FH	50.32	Skip Frequency Bandwidth	0.1 to 20.0 Hz (0.0 = Disable)	0.0	
0320H	50.33	Auto Restart After Fault	00 to 10	00	
0321H	50.34	PID Set Point Location	00: Disable 01: Keypad (based on 30.03 setting) 02: AI1 (external 0 ~ 10V) 03: AI2 (external 4 ~ 20 mA) 04: PID set point (50.43)	00	
0322H	50.35	Feedback Signal Selection	00: Positive AI1 (0 ~ 10V) 01: Negative AI1 (0 ~ 10V) 02: Positive AI2 (4 ~ 20 mA) 03: Negative AI2 (4 ~ 20 mA)	00	
0323H	50.36	P Gain Adjustment	0.0 to 10.0	1.0	
0324H	50.37	I Gain Adjustment	0.00 to 100.0 sec	1.00	
0325H	50.38	D Gain Adjustment	0.00 to 1.0 sec	0.00	
0326H	50.39	Upper Limit of Integral Control	00 to 100%	100	
0327H	50.40	PID Output Delay Filter Time	0.0 to 2.5 sec	0.0	
0328H	50.41	4 ~ 20 mA Input Loss Detection Time	00: Disable 01 to 3600 sec	60	
0329H	50.42	4 ~ 20 mA Input Loss Operation	00: Warn and Inverter Stop 01: Warn and Continue Operation	00	

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

50 — DRIVE CONTROL (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
032AH	50.43	PID Set Point	0.0 to 400.0 Hz (100.0%)	0.0	
032BH	50.44	PLC Operation Mode	00: Disable PLC performing 01: Execute one program cycle 02: Continuously execute program cycles 03: Execute one program cycle step by step 04: Continuously execute program cycles step by step	00	
032CH	50.45	PLC Forward Reserve Motion	00 to 127	00	
032DH	50.46	Time Duration of 1st Preset Speed	0 to 9999	0	
032EH	50.47	Time Duration of 2nd Preset Speed	0 to 9999	0	
032FH	50.48	Time Duration of 3rd Preset Speed	0 to 9999	0	
0330H	50.49	Time Duration of 4th Preset Speed	0 to 9999	0	
0331H	50.50	Time Duration of 5th Preset Speed	0 to 9999	0	
0332H	50.51	Time Duration of 6th Preset Speed	0 to 9999	0	
0333H	50.52	Time Duration of 7th Preset Speed	0 to 9999	0	
0334H	50.53	Auto Acceleration/Deceleration	00: Linear Acceleration/Deceleration 01: Auto Acceleration/Linear Deceleration 02: Linear Acceleration/Auto Deceleration 03: Auto Acceleration/Deceleration 04: Auto Acceleration/Deceleration Stall Prevention (Limited by 50.12 to 50.15)	00	
0335H	50.54	Sleep Frequency	0.0: Disabled 0.1 to 400 Hz: Enabled	0.0	
0336H	50.55	Wake Frequency	0.1 to 400 Hz (0.0 = Disable)	0.0	
0337H	50.56	Sleep Time Delay	0.0 to 600 sec	1.0	
0338H	50.57	Second Source of Master Frequency	00: Master Frequency determined by digital keypad up/down 01: Master Frequency determined by keypad potentiometer 02: Master Frequency determined by 0 to +10V input on AI terminal with jumpers 03: Master Frequency determined by 4 to 20 mA input on AI terminal with jumpers 04: Master Frequency determined by RS-485 communication interface	00	
0339H	50.58	Zero Speed Output Selection	00: Standby 01: Zero Speed Output	00	
033AH	50.59	Zero Speed Holding Torque	0.0 to 30.0%	5.0%	

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

50 — DRIVE CONTROL (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
033BH	50 60	Second Source of Operation Command	00: Operation determined by digital keypad	03	
			01: Operation determined by external control terminals, keypad STOP is effective		
			02: Operation determined by external control terminals, keypad STOP is ineffective		
			03: Operation determined by RS-485 interface, keypad STOP is effective		
			04: Operation determined by RS-485 interface, keypad STOP is ineffective		
033CH	50 61	HOA and LOC-REM Stop Methods	00: Ramp to Stop	01	
			01: Coast to Stop		
033DH	50 62	OV Fault During Stop State	00: Disable	00	
			01: Enable		

60 — MOTOR CONTROL

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0400H	60 01	Motor Rated Current	30 to 120%	FLA	
0401H	60 02	Motor No-Load Current	00 to 99%	0.4* FLA	
0402H	60 03	Motor Auto Tuning	00: Disable	00	
			01: DC test		
			02: DC test and no load test		
0403H	60 04	Motor's Stator Resistance (calculated via auto tune or entered manually)	00 to 665.36 m Ohms	00	
0404H	60 05	DC Braking Current Level	00 to 100%	00	
0405H	60 06	DC Braking Time upon Start-up	0.0 to 50.0 sec	0.0	
0406H	60 07	DC Braking Time upon Stopping	0.0 to 25.0 sec	0.0	
0407H	60 08	Frequency-point for DC Braking	0.0 to 60.0 Hz	0.0	
0408H	60 09	Torque Compensation	00 to 10	00	
0409H	60 10	Slip Compensation	0.00 to 10.00	0.0	
040AH	60 11	PWM Carrier Frequency	115V/230V/460V: 1 to 1% KHz	9	
			575V: 1 to 10 KHz		

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

70 — PROTECTIVE

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0500H	70 01	Over-voltage Stall Prevention	00: Disable 01: Enable	01	
0501H	70 02	Over Current Stall Prevention during Acceleration	00: Disable 20 to 200%	150	
0502H	70 03	Over Current Stall Prevention during Operation	00: Disable 20 to 200%	150	
0503H	70 04	Over-Torque Detection Mode (OL2)	00: Disabled 01: Enabled during constant speed operation, drive halted after fault 02: Enabled during constant speed operation, operation continues after fault 03: Enabled during operation, drive halted after fault 04: Enabled during operation, operation continues after fault	00	
0504H	70 05	Over-Torque Detection Level	30 to 200%	150	
0505H	70 06	Over-Torque Detection Time	0.1 to 10.0 sec	0.1	
0506H	70 07	Electronic Thermal Overload Relay	00: Constant Torque 01: Variable Torque 02: Inactive	01	
0507H	70 08	Electronic Thermal Motor Overload Time	30 to 300 sec	60	
0508H	70 09	Auto Voltage Regulation (AVR)	00: AVR enabled 01: AVR disabled 02: AVR disabled during deceleration 03: AVR disabled during stop	00	
0509H	70 10	Auto Energy-Saving	00: Disable 01: Enable	00	
050AH	70 11	Under Current Detection Value	0.0 Disable 0.1 to No Load Amps	0.0	
050BH	70 12	Under current Detection Mode	0 or 1	0	
050CH	70 13	Under current Detection Time	0.0 to 20.0 sec	1.0	

80 — KEYPAD/DISPLAY

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0600H	80 01	Software Version		##	
0601H	80 02	AC Drive Rated Current Display		##	
0602H	80 03	Manufacturer Model Information	00: MVXF000-2 (230V 1ph,3ph 1/2 hpl) 01: MVX001#0-2 (230V 1ph,3ph 1 hpl) 02: MVX002#0-2 (230V 1ph,3ph 2 hpl) 03: MVX003#0-2 (230V 1ph,3ph 3 hpl) 04: MVX004#0-2 (230V 3ph 5 hpl) 05: MVX007#0-2 (230V 3ph 7 1/2 hpl) 06: Reserved 07: Reserved	##	

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

80 — KEYPAD/DISPLAY (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0602H	80 03	Manufacturer Model Information	08: MVX001#0-4 (460V 3ph 1 hp)	##	
			09: MVX002#0-4 (460V 3ph 2 hp)		
			10: MVX003#0-4 (460V 3ph 3 hp)		
			11: MVX005#0-4 (460V 3ph 5 hp)		
			12: MVX007#0-4 (460V 3ph 7-1/2 hp)		
			13: MVX010#0-4 (460V 3ph 10 hp)		
			14 - 19: Reserved		
			20: MVXF25#0-1 (115V 1ph 1/4 hp)		
			21: MVXF50#0-1 (115V 1ph 1/2 hp)		
			22: MVX001#0-1 (115V 1ph 1 hp)		
			23 - 49: Reserved		
			50: MVX001#0-5 (575V 3ph 1 hp)		
			51: MVX002#0-5 (575V 3ph 2 hp)		
			52: MVX003#0-5 (575V 3ph 3 hp)		
			53: MVX005#0-5 (575V 3ph 5 hp)		
			54: MVX007#0-5 (575V 3ph 7-1/2 hp)		
			55: MVX010#0-5 (575V 3ph 10 hp)		
0603H	80 04	Present Fault Record	00: No Fault occurred	00	
0604H	80 05	Second Most Recent Fault Record	01: Over-current lock	00	
0605H	80 06	Third Most Recent Fault Record	02: Over-voltage (ov)	00	
			03: Overheat (oh)		
			04: Overload (ol)		
			05: Overload 1 (ol1)		
			06: Overload 2 (ol2)		
			07: External Fault (EF)		
			08: CPU Failure 1 (CF1)		
			09: CPU Failure 2 (CF2)		
			10: CPU Failure 3 (CF3)		
			11: Hardware Protection Failure (hpf)		
			12: Over-current During Accel (OCA)		
			13: Over-current During Accel (OCd)		
			14: Over-current During Steady State (OCn)		
			15: Ground Fault or Fuse Failure (GFF)		
			16: Reserved		
			17: 3 Phase Input Power Loss		
			18: External Pause Function (bp)		
			19: Auto Adjust Accel/Decel Failure (cFA)		
			20: Software Protection Code (codE)		

Step 4 — Parameter Groups & Default Values

80 — KEYPAD/DISPLAY (Continued)

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0606H	80 07	Keypad Display selection (also order of appearance when scrolling through display modes)	00: Command Frequency ("F") 01: Output Frequency ("H") 02: Output Current ("A") 03: User Defined ("U") 04: Output Voltage (V) 05: Unit Temperature (t) 06: Forward/Reverse Direction ("Frd") ("Ev") display only when enabled: Counter ("C") display only when enabled: PLC stops display only when enabled: PID Feedback	00	
0607H	80 08	User Defined Multiplier	0.01 to 160.00	1.00	
0608H	80 09	External Terminal Scan Time	01 to 20	01	
0609H	80 10	Parameter Lock and Configuration	00: All parameters can be set and read 01: All parameters are read only 02: Reset all parameters to the factory defaults	00	
060AH	80 11	Elapsed Time (Run): Day	0 to 65535 (show 6553)	0	
060BH	80 12	Elapsed Time (Run): Minutes	0 to 65535 (show 6553)	0	
060CH	80 13	Elapsed Time (Power on): Day	0 to 65535 (show 6553)	0	
060DH	80 14	Elapsed Time (Power on): Minutes	0 to 65535 (show 6553)	0	
060EH	80 15	Automatic Display Scroll	00: Disable 01: Scroll every 5 seconds after 1 minute delay 02: Scroll every 15 seconds after 1 minute delay	00	

90 — COMMUNICATION PARAMETERS

Modbus	Groups	Description	Range	Default	User Settings
0700H	90 01	Communication Protocol	00: MODBUS ASCII mode < 7 data bits, no parity, 2 stop bits > 01: MODBUS ASCII mode < 7 data bits, even parity, 1 stop bit > 02: MODBUS ASCII mode < 7 data bits, odd parity, 1 stop bit > 03: MODBUS RTU mode < 8 data bits, no parity, 2 stop bits > 04: MODBUS RTU mode < 8 data bits, even parity, 1 stop bit > 05: MODBUS RTU mode < 8 data bits, odd parity, 1 stop bit >	00	
0701H	90 02	RS-485 Communication	01 to 1254	01	
0702H	90 03	Transmission Speed	00: 4800 baud 01: 9600 baud 02: 19200 baud 03: 38400 baud	01	



Step 5 — Troubleshooting Information

The AC drive has a comprehensive fault diagnostic system that includes several different alarms and fault messages. Once a fault is detected, the corresponding protective functions will be activated. The following faults are displayed as shown on the AC drive digital keypad display. The three most recent faults can be read on the digital keypad display by viewing 80.04 through 80.06.

Note: Faults can be cleared by resetting at the keypad or with the Input Terminal.

Common Problems and Solutions

Fault Name	Fault Descriptions	Corrective Actions
OC	The AC drive detects an abnormal increase in current.	1 Check that the motor horsepower corresponds to the AC drive output power. 2 Check the wiring connections between the AC drive and motor for possible short circuits. 3 Increase the acceleration time (20.08). 4 Check for possible excessive loading conditions at the motor. 5 If there are any abnormal conditions when operating the AC drive after a short circuit is removed, it should be sent back to manufacturer.
OV	The AC drive detects that the DC bus voltage has exceeded its maximum allowable value.	1 Check that the input voltage falls within the rated AC drive input voltage. 2 Check for possible voltage transients. 3 Bus over-voltage may also be caused by motor regeneration. Either increase the deceleration time or add an optional braking resistor. 4 Check whether the required braking power is within the specified limits.
OH	The AC drive temperature sensor detects excessive heat.	1 Make sure that the ambient temperature falls within the specified temperature range. 2 Make sure that the ventilation holes are not obstructed. 3 Remove any foreign objects from the heatsink and check for possible dirty heatsink fins. 4 Provide enough spacing for adequate ventilation.
LU	The AC drive detects that the DC bus voltage has fallen below its minimum value.	Check that the input voltage falls within the rated AC drive's input voltage.
OL	The AC drive detects excessive drive output current. Note: The AC drive can withstand up to 150% of the rated current for a maximum of 60 seconds.	1 Check if the motor is overloaded. 2 Reduce the torque compensation setting in 60.09. 3 Replace the AC drive with one that has a higher output capacity (next hp size).
OLI	Internal electronic overload trip.	1 Check for possible motor overload. 2 Check electronic thermal overload setting. 3 Increase motor capacity. 4 Reduce the current level so that the drive output current does not exceed the value set by the Motor Rated Current (60.01).
OL2	Motor overload. Check the parameter settings (70.04 through 70.06).	1 Reduce the motor load. 2 Adjust the over-torque detection setting to an appropriate setting.

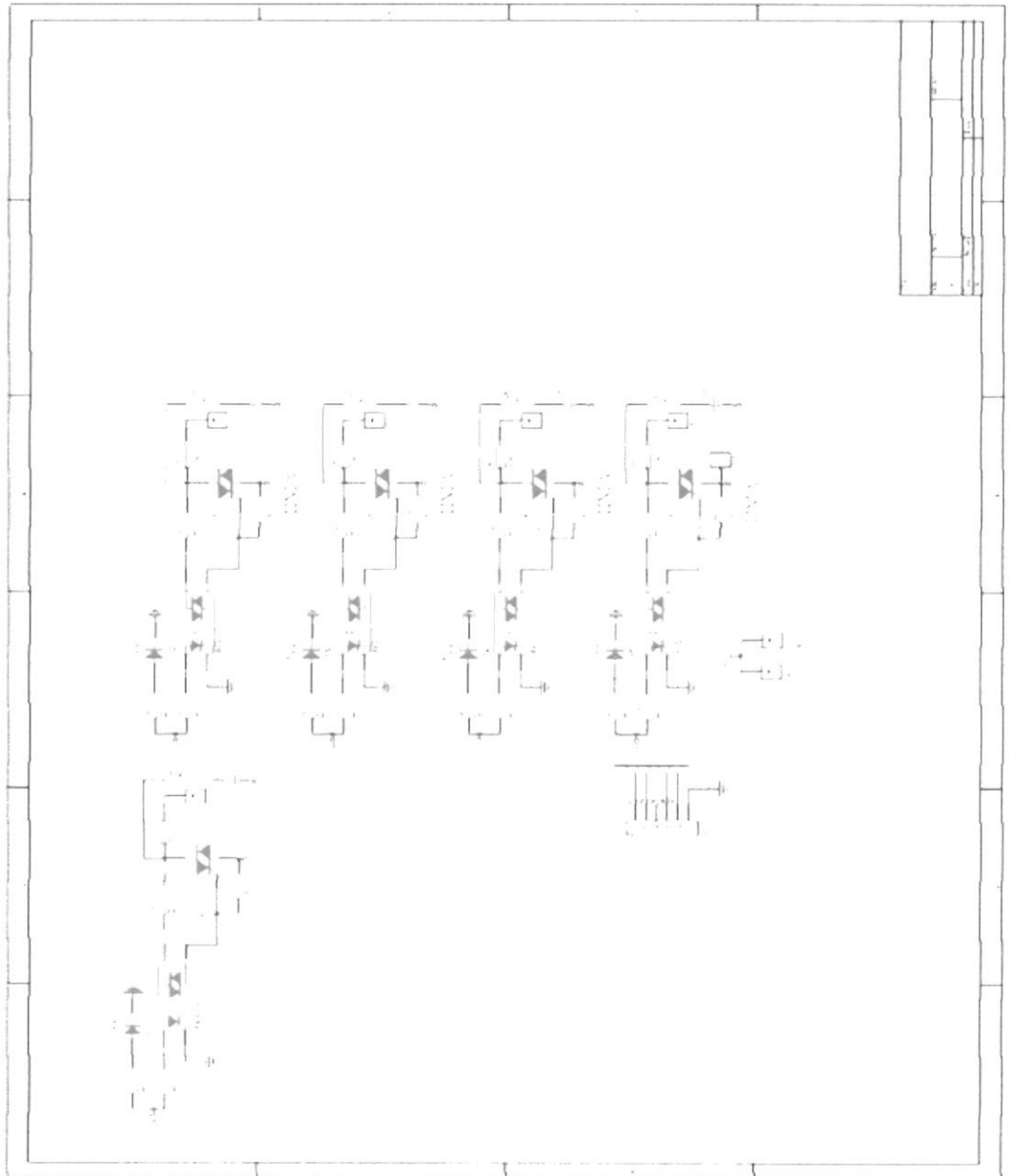
Step 5 — Troubleshooting Information

Common Problems and Solutions (Continued)

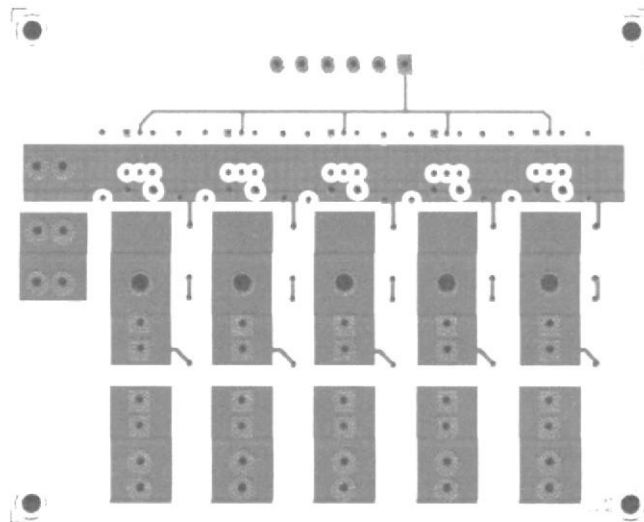
Fault Name	Fault Descriptions	Corrective Actions
<i>ocA</i>	Over-current during acceleration. 1. Short-circuit at motor output. 2. Torque boost too high. 3. Acceleration time too short. 4. AC drive output capacity is too small.	1. Check for possible poor insulation at the output line. 2. Decrease the torque boost setting in 60.09. 3. Increase the acceleration time. 4. Replace the AC drive with one that has a higher output capacity (next hp size).
<i>ocd</i>	Over-current during deceleration. 1. Short-circuit at motor output. 2. Deceleration time too short. 3. AC drive output capacity is too small.	1. Check for possible poor insulation at the output line. 2. Increase the deceleration time. 3. Replace the AC drive with one that has a higher output capacity (next hp size).
<i>ocn</i>	Over-current during steady state operation. 1. Short-circuit at motor output. 2. Sudden increase in motor loading. 3. AC drive output capacity is too small.	1. Check for possible poor insulation at the output line. 2. Check for possible motor stall. 3. Replace the AC drive with one that has a higher output capacity (next hp size).
<i>cF1</i>	Internal memory cannot be programmed.	1. Switch off power supply. 2. Check whether the input voltage falls within the rated AC drive input voltage. Switch the AC drive back on.
<i>cF2</i>	Internal memory cannot be read.	1. Check the connections between the main control board and the power board. 2. Reset the drive to factory defaults.
<i>HPF</i>	Hardware protection failure.	Return the drive to the factory.
<i>codE</i>	Software protection failure.	Return the drive to the factory.
<i>cF3</i>	Drive's internal circuitry is abnormal.	1. Switch off power supply. 2. Check whether the input voltage falls within the rated AC drive input voltage. Switch on the AC drive.
<i>EF</i>	The external terminal DI1-COM goes from OFF to ON.	When external terminal DI1-COM is closed, the drive's output will be turned off and will display EF.
<i>cFR</i>	Auto acceleration/deceleration failure.	Don't use the auto acceleration/ deceleration function.
<i>GFF</i>	Ground fault. The AC drive output is abnormal. When the output terminal is grounded (short circuit current is 50% more than the AC drive rated current), the AC drive power module may be damaged. The short circuit protection is provided for AC drive protection, not user protection.	Ground fault. 1. Check whether the IGBT power module is damaged. 2. Check for possible poor insulation on the output wires or on the motor.
<i>bb</i>	External Pause. AC drive output is turned off.	1. When the external input terminal (pause) is active, the AC drive output will be turned off. 2. Disable this (pause) and the AC drive will begin to work again.

ANEXO 5.- Relés de Estado Solido

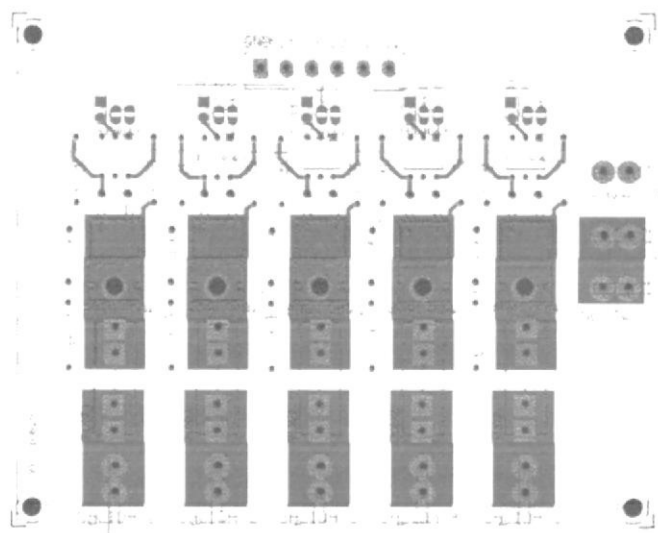
Esquema del Circuito para el diseño de la Tarjeta de Circuito Impreso



Vista inferior de las pistas en la Tarjeta de Circuito Impreso



Vista Superior de las pistas en la Tarjeta de Circuito Impreso



THA16

SÉRIE



thebe
BOMBAS HIDRÁULICAS

ANEXO 6.- Bomba Centrífuga

Bomba Centrífuga Mono-Estági

Bomba acoplada em motor monofásico com capacitor ou trifásico de 1/2 cv a 3,0 cv, e também na versão mancalizada. Indicado p/ bombeamento de águas limpas e líquidos quimicamente não agressivo, válidos a 20°C.

Construcción

- Carcaça em ferro fundido GG-20;
- Rotor em alumínio;
- Selo mecânico de cerâmica 5/8" T6, grafite, inox 304, buna N;
- Conexões rosca BSP;
- Montagem "Back-Pull-Out" (não necessita desmontar o encanamento na manutenção);
- Motor elétrico Jet Pump com flange incorporada: II pólos, 60Hz, 3500 rpm, IP-21 para TH-16;
- Motor elétrico Jet Pump: II pólos, 60 hz, 3500 rpm, IP-21 para THA-16

Aplicaciones

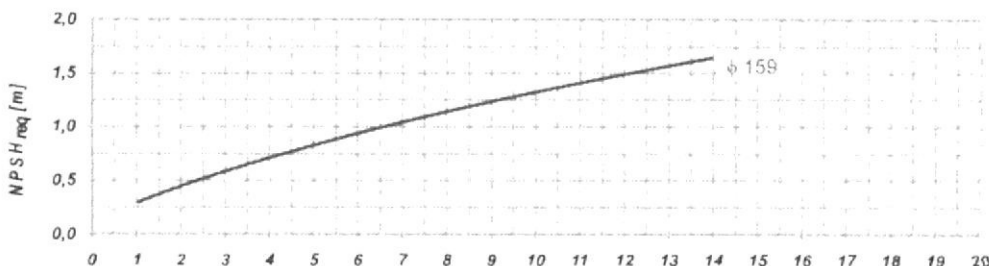
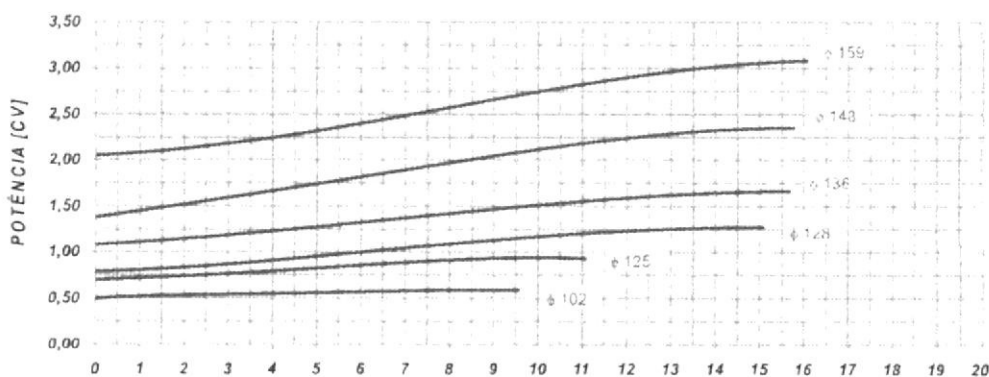
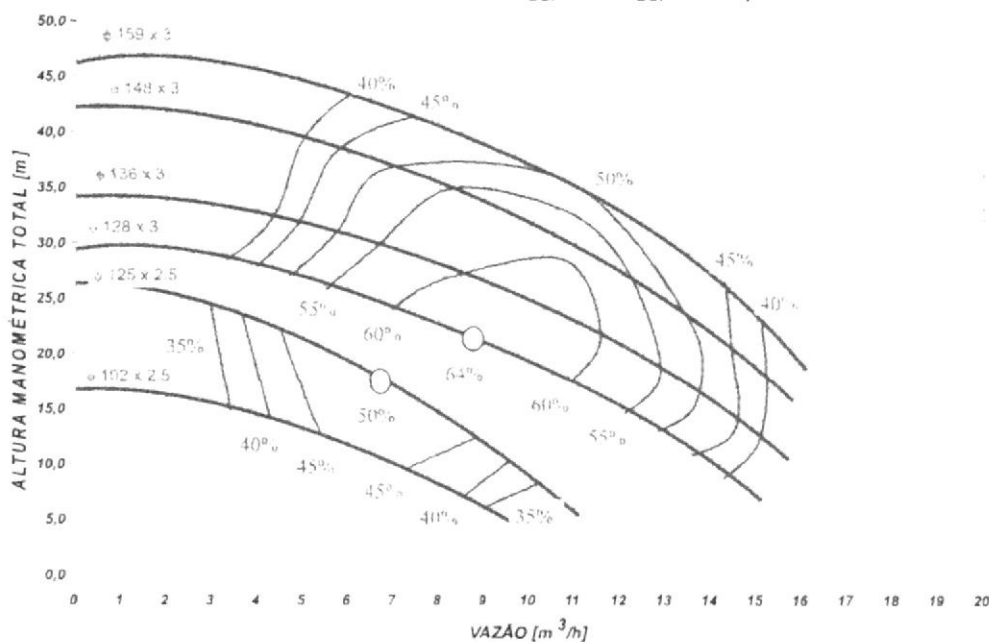
- Agricultura
- Indústrias
- Residências
- Chácaras
- Prédios
- Construção Civil
- Sistemas de Refrigeração

Opciones

- Rotor em bronze;
- Rotor semi-aberto;
- Bucha de inox ou latão na ponta do eixo;
- Carcaça em bronze para THA-16
- Sucção e recalque em 1" BSP;
- Motor blindado IP-55 e/ou à prova de explosão para THA-16.
- Kits para motor combustão interna (gasolina 4,0 cv, 3500 rpm).

DIÂMETRO **159/102** mm LARGURA **3/25** mm SUÇÃO **1 1/2"** BSP RECALQUE **1"** BSP ROTAÇÃO **3500** rpm

ESTÁGIOS Mínimo(1) Máximo (1)



A Bombas com alongamento e intermediário

3500 RPM - 60 Hz

MODELO	CV	ESTÁGIO	SUÇÃO BSP	RECALQUE BSP	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL - EM METROS (M.C.A.)																										ALTURA MÁXIMA	
					5	6	8	10	12	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28	30	32	34	35	38	38	40	44	45	46		
					VAZÃO - METROS CUBICOS POR HORA																											
TH-16 AL THA-16	1/2	"	"	"	9,5	9,1	8,1	7,3	5,8	5,8	5																		16,7			
	3/4	"	1 1/2"	1"	11,0	10,3	10,3	9,7	8,0	7,6	7,2	5,7	6,3	5,7	4,5	4,0	3,3	2,4	1,9	0									27,0			
	1	"	2"	1"		15,0	14,8	14,0	13,3	12,0	11,7	10,7	10,3	9,7	8,6	8,0	7,4	6,6	6,0	4,1	0							36,9				
	1 1/2	"	2 1/2"	1"			16,6	15,5	15,0	14,0	13,3	12,9	12,4	12,1	11,2	10,8	10,2	9,6	9,1	7,7	6,0	3,5	0					34,0				
	2	"	3"	1"				16,5	16,0	15,4	15,0	14,7	14,5	14,3	13,8	13,4	13,2	12,9	12,5	11,8	11,1	10,3	9,4	8,6	8,0	6,5	4,0	3	43,0			
	3,0	"	3 1/2"	1"										16,0	15,8	15,3	15,0	14,7	14,4	14,2	13,6	12,6	12,2	11,4	11,0	10,6	9,7	8,5	5,6	4,4	7,0	47,0



CIB - ESPOL

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. DORF, RICHARD, Sistemas Modernos de Control Teoría y Práctica, Cuarta Edición, Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
- [2]. SMITH, CARLOS Y CORRIPIO, ARMANDO, Control Automático de Procesos Teoría y Práctica, Primera Edición, Editorial Limusa, 1991.
- [3]. Bishop Robert H, LabVIEW 2009 Student Edition, Prentice Hall, 2010.
- [4]. Beyon Jeffrey, Manual for LabVIEW Programing Data Adquisition and Analysis, Prentice Hall, 2008.
- [5]. Especificaciones y Características NI myDAQ, National Instruments, <http://www.ni.com/mydaq/esa/specifications.htm>, fecha de consulta Junio 2011.
- [6]. Catálogo de Productos, Thebe Bombas Hidráulicas, <http://www.thebe.com.br/php/produtos.php>, fecha de consulta Junio 2011.
- [7]. Transmisión de Datos, Wikipedia enciclopedia libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n_de_datos, fecha de consulta Julio 2011.
- [8]. USB (Universal Serial Bus), Wikipedia enciclopedia libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus, fecha de consulta Julio 2011.
- [9]. Sensores Ultrasónicos, MES SIGMA E.I.R.L., <http://mes-sigma.net/Cursos/images/Sensores%20Ultrasonicos.pdf>, fecha de consulta Julio 2011.
- [10]. User Guide and Specifications NI myDAQ, National Instruments, <http://www.ni.com/pdf/manuals/373060a.pdf>, fecha de consulta Septiembre 2011.

- [11]. LV-MaxSonar-EZ Productos Datasheet, MaxBotix,
<http://www.maxbotix.com/products/LV.htm>, fecha de consulta Septiembre 2011.
- [12]. User Guide MVX9000 Adjustable Frequency Drives, EATON Cutler-Hammer,
<http://www.eaton.com/ecm/groups/public/@pub/@electrical/documents/content/ca04000002e.pdf>, fecha de consulta Septiembre 2011.
- [13]. Quick Start Guide for MVX9000 AF Drive, EATON Cutler-Hammer,
<http://www.eaton.com/Electrical/USA/ProductsandServices/AutomationandControl/AdjustableFrequencyDrives/MVX/index.htm>, fecha de consulta Septiembre 2011
- [14]. Válvulas de Solenoide, EMERSON Cimate Technologies,
http://www.valycontrol.com.mx/mt/mt_cap_07.pdf, fecha de consulta Septiembre 2011.
- [15]. Hoja de Datos Técnica del Optoacoplador MOC3063, Datasheet Catalog,
<http://www.datasheetcatalog.com/>, fecha de consulta Septiembre 2011.
- [16]. Hoja de Datos Técnica del Inversor 74LS14, Datasheet Catalog,
<http://www.datasheetcatalog.com/>, fecha de consulta Septiembre 2011.
- [17]. Hoja de Datos Técnica del Triac BT136, Datasheet Catalog,
<http://www.datasheetcatalog.com/>, fecha de consulta Septiembre 2011.