



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

AUTORES

Br. Erick José Pérez Flores

Br. Luis Alberto Salinas Ubilla

TUTOR

Ing. Marcos Luis Vílchez Torres

Managua, 23 de Septiembre de 2019

Managua, 13 de septiembre del 2019

MSc. Ing. Lester Antonio Artola Chavarría

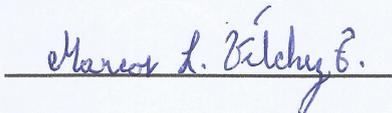
Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria

Su Despacho

Estimado Ingeniero Artola reciba un cordial saludo. El motivo de la presente es para informarle que se requirió más de cien (100) páginas para el desarrollo del trabajo monográfico titulado: **“Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024”**, cuyos autores fueron los bachilleres **Erick José Pérez Flores** y **Luis Alberto Salinas Ubilla**. Cabe, destacar que el trabajo monográfico necesitó de más de cien (100) páginas debido al alcance de la investigación puesto desarrollaron tres capítulos, extensos, para finiquitar el documento.

Agradeciendo de antemano a la presente, me despido deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente



Ingeniero Marcos Luis Víchez Torres

Docente de la Facultad de Tecnología de la Industria

C.c. Archivo

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

PEREZ FLORES ERICK JOSE

Carne: **2014-0008I** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de octubre del año dos mil dieciocho.

Atentamente,



Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE INDUSTRIA hace constar que:

SALINAS UBILLA LUIS ALBERTO

Carne: 2014-0172I Turno Diurno Plan de Estudios 2015
conformidad con el Reglamento Académico vigente en
Universidad, es EGRESADO de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud interesado en la ciudad de Managua, a los diecinueve días mes de noviembre del año dos mil dieciocho.

Atentamente,



Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

DECANATURA

Managua, 20 de febrero de 2019

Brs Erick José Pérez Flores
Luis Alberto Salinas Ubilla

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado “**Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024**”, para obtener el título de Ingeniero Industrial y que contará con **Ing. Marcos Luis Vílchez Torres** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,



MSc. Lester Antonio Artola Chavarría
Decano



C/c Archivo
LACH/art

Managua, 13 de septiembre del 2019

MSc. Ing. Lester Antonio Artola Chavarría

Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria

Su Despacho

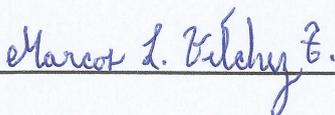
Estimado Ingeniero Artola reciba un cordial saludo. El motivo de la presente es para informarle que he revisado el trabajo monográfico titulado: **“Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024”**, donde fungí como tutor y considero cumple los requerimientos para proseguir a la etapa de exposición y defensa. Cabe, destacar que el trabajo monográfico fue autoría de los bachilleres:

Erick José Pérez Flores

Luis Alberto Salinas Ubilla

Agradeciendo de antemano a la presente, me despido deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente



Ingeniero Marcos Luis Vílchez Torres

Docente de la Facultad de Tecnología de la Industria

C.c. Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
DEPARTAMENTO DE TALLERES

Managua, 13 de septiembre del 2019.

Msc. Ing. Lester Antonio Artola Chavarría
Decano
Facultad de Tecnología de la Industria

Su despacho

Aprovecho la oportunidad para saludarle cordialmente y exponer lo siguiente:

Por medio de la presente hago constar que los **Brs. Erick José Pérez Flores, con carnet No. 2014-00081 y Luis Alberto Salinas Ubilla con carnet No. 2014-01721**, Elaboraron y entregaron documentación de tema monográfico titulado **“Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024”**, en coordinación con los Talleres de la Facultad.

Me suscribo, agradeciendo de antemano su atención.

Atentamente,


Ing. Guillermo Mahidi Barreto
Jefe de Departamento Talleres
Facultad de Tecnología de la Industria
Universidad Nacional de Ingeniería
mahidi.barreto@uni.edu.ni



Cc. Archivo

Erick José Pérez Flores

DEDICATORIA

El fruto de todo mi esfuerzo se lo dedico a Msc. Indira Milena Flores Ordoñez mi madre, mi maestra y mi mejor amiga. Estoy agradecido con ella por creer siempre en mí aun cuando yo tuve dudas y por no permitir que me rindiera cuando quise hacerlo. Por enseñarme a ser perseverante y disciplinado con todo lo que me propongo y seguir adelante independiente las circunstancias. Por obligarme a hacer cosas que no quería hacer y que en su momento no logre comprender, pero que hoy en día lo entiendo y lo agradezco porque me ayudaron a ser mejor persona y profesional. Por acompañarme y apoyarme incondicionalmente en todos mis proyectos. Gracias a todos tus sacrificios, esfuerzos y perseverancia hoy puedo decir que soy ingeniero industrial, te amo madre.

AGRADECIMIENTOS

En esta etapa de culminación de estudios agradezco de todo corazón a todas esas personas que me brindaron las bases y los conocimientos para llevar a cabo este proyecto. Especialmente a mis amadas abuelas Milena del Socorro Ordoñez y Sonia Vargas Logo por su amor y apoyo incondicional. A mis tías Sonia Esperanza Ordoñez y Magdalena Ordoñez por su apoyo y por enriquecerme con su sabiduría y buenos consejos en los momentos que más los necesite. De igual forma a mis madrinas, en especial a Sonia Izayana Ramírez por su apoyo incondicional a mí y mi familia y sus valiosos consejos. También doy agracias a aquellos maestros con vocación de servicio que tuve la oportunidad y dicha de conocer en toda mi etapa como estudiante, quienes dejaron su marca en toda una generación con el propósito de formar excelentes profesionales que contribuyan con el continuo desarrollo y crecimiento de Nicaragua.

Luis Alberto Salinas Ubilla

DEDICATORIA

El presente estudio monográfico se lo dedico a María Luisa Ubilla Barrera mi querida madre quien me ha venido apoyando desde que era un niño, me enseñó a nunca rendirme y siempre ha estado conmigo en los momentos más difíciles de mi vida. Me llena de felicidad tener la dicha de ofrecerte mi mayor logro, tu que siempre confiaste en mí y me ayudaste en todo lo que necesite. Gracias por darme la oportunidad de crecer profesionalmente. TE AMO MADRE

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a todas las personas que de una u otra forma me han venido apoyando a lo largo de mis estudios en especial:

Diana María Artola eres muy especial en mi vida, me has motivado mucho para ser una mejor persona, tus ánimos siempre me han ayudado a superar los obstáculos que se me han presentado y en los momentos más difíciles siempre has estado para mí, tu apoyo es fundamental en mi vida.

A mi tía Dominga Ubilla Barrera por haberme dado la oportunidad de terminar mis estudios y haberme apoyado en situaciones difíciles que se han presentado en mi vida.

A Indira Milena Flores por haberme motivado de muchas maneras y por brindarme mucha calidez humana, como también sus consejos que me han ayudado mucho para desarrollarme como una persona profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo monográfico consiste en la realización de un estudio de prefactibilidad para la creación de un taller de inspección mecánica y emisiones de gases en el departamento de Managua. Para ello se utilizó el modelo mixto por ser una investigación descriptiva y con diferentes caracteres que pueden medirse y cuantificarse.

El estudio de mercado detectó una demanda insatisfecha de 289,258 vehículos y se estimó el porcentaje de vehículos que se pueden atender al día el cual es de 30 vehículos por línea; la oferta existente, 27 talleres prestan el servicio de inspección mecánica y emisiones de gases, el estudio se realizó en base a una muestra de 5 talleres los cuales son los más representativos en el servicio, basándonos en la encuesta realizada a los propietarios de vehículo. Se concluyó que existe un mercado potencial no cubierto, lo que permitió desarrollar las siguientes etapas de la investigación.

El estudio técnico permitió la elección del local, el cual estará ubicado en el Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios, el diseño y distribución de instalaciones propuesto es operativamente funcional acorde a los requerimientos que exige Ministerio de Transporte e Infraestructura y Transito Nacional, con un terreno de $500m^2$; el tamaño tendrá una capacidad de 12,000 vehículos livianos y 8,000 vehículos pesados; Se realizó un completo manual de funciones el cual cuenta con una descripción del puesto, funciones y perfil del puesto. Se dispone de una completa cotización de equipos de inspección, herramientas, mobiliario y equipo de oficina, papelería y materiales de oficina, equipos de higiene, limpieza y seguridad, y servicios básicos necesarios para la operación del taller. Con respecto a la constitución el taller será una sociedad anónima bajo el nombre de Auto Taller RUPAP S.A.

En el Estudio Financiero se cuantificaron los activos del monto total determinando la suma de C\$ 4, 341,088.36 para el monto inicial de inversión del plan global del proyecto correspondiente a los activos fijos como diferidos y el capital de trabajo de operación para el proyecto, distribuido el mayor monto en los activos fijos con un valor de C\$ 2, 456,133.906, posterior a ello el capital de trabajo sumo C\$ 1, 787,863.30 y en menor

grado el activo diferido totalizo C\$ 97, 012. Adicionalmente mediante el método de regresión fue pronosticó el crecimiento económico anual del país, para obtener el deflactor del PIB correspondiente y tasa de inflación comprendida para el periodo (2019-2024), siendo base de cálculo para proyectar los costos, gastos e ingresos en función de la inflación correspondiente por periodo, los costos de operación, gastos de administración y ventas, totalizaron la suma de C\$ 5,777,521.68 para el primer año de operación , siendo punto de referencia de cálculo para la proyección del horizonte y del punto de equilibrio de la mezcla de servicios necesarios en unidades físicas y monetarias que permite cuantificar a qué nivel de operación mínimo, donde los ingresos serán equivalentes a los costos totales de operación del taller, los cuales serán representados mediante los correspondientes estados de resultados con y sin financiamiento, incluyendo la depreciación y amortización de los activos fijos y diferidos obtenidos vía fiscal mediante la ley de concertación tributaria del país.

Para el cálculo de la T_{MAR} (tasa mínima atractiva de rendimiento) se tomó el premio al riesgo y tasa inflación del último periodo registrado por instituciones públicas en el caso de inversión pura y las tasas de intereses ofertadas por los bancos en el escenario del inversionista proporcionando parte de su inversión mediante préstamo financiero a largo plazo. Se consideraron dos posibles alternativas para la T_{MAR} , en la cual el inversionista asumirá en un 100% del proyecto para el primer escenario y un segundo donde la inversión es mixta, asumiendo el inversionista el 58.71% de la inversión y el 41.19% el cual será obtenido por un préstamo otorgado por medio de financiamiento bancario. Además se determinó la rentabilidad del proyecto tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo, considerando los métodos financieros tal como la TIR (Tasa Interna de Retorno) y VPN (Valor Presente Neto) , en caso si el proyecto es rentable según resultado obtenido por el valor presente neto VPN, siendo como resultado valores aceptables para ambos escenarios de C\$ 5, 045,619.30 sin financiamiento y C\$ 5, 818,062.66 con financiamiento, siendo $VPN > 0$; el cual hace que su inversión sea recomendable según los rangos establecidos de cuota de mercado seleccionada es factible para la rentabilidad del mismo.

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. OBJETIVOS	5
4.1 OBJETIVO GENERAL	5
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5. MARCO TEÓRICO	7
5.1 CONTAMINACIÓN DEL AIRE	7
5.1.1 <i>Proceso de emisión de los vehículos.....</i>	7
5.1.1.1 Emisiones evaporativas.....	8
5.1.1.2 Emisiones por el tubo de escape.....	9
5.1.2 <i>Contaminantes emitidos por las fuentes vehiculares y sus impactos en el medio ambiente y la salud.....</i>	10
5.1.3 <i>Efecto de las emisiones en la salud y el ambiente.....</i>	11
5.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	12
5.3 PROYECTO	12
5.3.1 <i>Evaluación de proyectos.....</i>	12
5.4 ESTUDIO DE MERCADO	13
5.4.1 <i>Definición de encuesta</i>	13
5.4.2 <i>Oferta</i>	13
5.4.3 <i>Determinación de la oferta</i>	13
5.4.4 <i>Determinación de la demanda</i>	13
5.4.5 <i>Absorción de proyecto.....</i>	15
5.4.6 <i>Estrategias de comercialización</i>	16
5.4.6.1 Canal de comercialización	16
5.4.6.2 Promoción.....	16
5.4.6.3 Publicidad.....	16
5.4.6.4 Logotipo	16
5.5 ESTUDIO TÉCNICO	16
5.5.1 <i>Definición de estudio técnico.....</i>	17
5.5.2 <i>Localización del proyecto</i>	17
5.5.2.1 Macrolocalización	17
5.5.2.1.1 Método de Brown y Gibson	18

5.5.2.2 Microlocalización	18
5.5.2.2.1 Método cualitativo por puntos	18
5.5.3 Tamaño óptimo de la planta	18
5.5.4 Organigrama	19
5.5.5 Manual de funciones	19
5.5.6 Asignación de salarios por puntos.....	20
5.5.7 Máquinas y herramientas	20
5.5.7.1 Opacímetro	20
5.5.7.2 Analizador de gases.....	21
5.5.7.3 Decibelímetro.....	21
5.5.7.4 Luxómetro	22
5.5.7.5 Profundímetro.....	23
5.5.7.6 Alineador al paso.....	23
5.5.7.7 Fosa de inspección	24
5.5.8 Flujograma	24
5.5.9 Distribución de planta	25
5.5.9.1 Método SLP	25
5.5.10 Aspectos legales	26
5.6 ESTUDIO FINANCIERO	26
5.6.1 Determinación de los costos.....	27
5.6.2 Costos de administración	27
5.6.3 Costo de ventas	27
5.6.4 Costos financieros	28
5.6.5 Inversión Inicial.....	28
5.6.5.1 Activos tangibles	28
5.6.5.2 Activos intangibles	28
5.6.6 Punto de equilibrio	29
5.6.7 Balance General	29
5.6.8 Evaluación económica.....	30
5.6.9 Valor presente neto (VPN).....	30
5.6.10 Tasa interna de rendimiento (TIR).....	31
5.6.11 Análisis de sensibilidad.....	31
5.6.12 Relación beneficio costo.....	31
5.6.13 Depreciación y amortización	31
6. DISEÑO METODOLÓGICO	33
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	33

6.2 DISEÑO DE MUESTREO	33
6.2.1 Tipo de muestreo.....	33
6.2.2 Tamaño de la muestra	34
6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	34
6.3.1 Fuentes primarias.....	34
6.3.2 FUENTES SECUNDARIAS	35
6.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS	35
6.4.1 Encuesta.....	35
6.4.2 Procesamiento de la información.....	36
7. ESTUDIO DE MERCADO	36
7.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO	36
7.1.1 ¿Qué es un Centro de inspección vehicular?	37
7.1.2 ¿Cómo funciona un centro de inspección vehicular?.....	37
Transporte de carga nacional e internacional.....	38
7.1.3 ¿Cómo se utiliza el servicio del centro de inspección vehicular?	38
7.1.4 Características del servicio de inspección mecánica vehicular	38
7.1.5 Exclusividad en las líneas de inspección y responsabilidades.....	38
7.1.5.1 Tipos de líneas de inspección	39
Líneas de inspección tipo Pesado	39
7.1.6 Categorías y requisitos técnicos de los centros de inspección.....	39
7.1.6.1 Propuesta de categoría del taller	42
7.1.7 Ventajas de este tipo de servicio.	42
7.1.7.1 Ventajas de oportunidad para la apertura de un taller de inspección mecánica y control de emisiones de gases	42
7.2 SEGMENTACIÓN DE MERCADO	43
7.2.1 Ubicación del centro de inspección mecánica	43
7.2.2 Tamaño de la muestra	44
7.2.3 Análisis de la encuesta	46
7.2.3.1 Sexo.....	47
7.2.3.2 Edad	47
7.2.3.3 Psicografía	49
7.2.3.4 Nivel de aceptación.....	51
7.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	52
7.3.1 Análisis de competidores.....	53
7.3.1.1 La Fundación Politécnico La Salle	54

<i>Servicios que ofrecen:</i>	54
7.3.1.2 Centro Automotriz Discovery	55
7.3.1.3 AutoCool	57
7.3.1.4 Taller de la Policía Nacional.....	58
7.3.1.5 Taller Pacheco	59
7.3.2 <i>Determinación de precio en base a la oferta</i>	60
7.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	61
7.4.1 <i>Días hábiles</i>	61
7.4.2 <i>Absorción de demanda potencial insatisfecha</i>	62
7.4.3 <i>Proyección de la oferta</i>	66
7.4.4 <i>Proyección de la demanda</i>	66
7.4.5 <i>Proyección balance oferta demanda</i>	67
7.5 ESTRATEGIAS DE MERCADO	68
7.5.1 <i>Canales de comercialización</i>	68
7.5.2 <i>Promoción</i>	69
7.5.3 <i>Publicidad</i>	69
7.5.4 <i>Logo y nombre del centro de inspección</i>	70
8. ESTUDIO TÉCNICO	71
8.1 LOCALIZACIÓN.....	71
8.1.1 <i>Macro localización</i>	72
8.1.1.1 Brown y Gibson	72
8.1.2 <i>Micro localización</i>	76
8.1.2.1 <i>Método Cualitativo por Puntos</i>	77
8.2 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL PROYECTO	79
8.3 PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROYECTO	83
8.3.1 <i>Mano de obre directa</i>	83
8.3.2 <i>Mano de obra indirecta</i>	83
8.3.3 <i>Personal administrativo</i>	84
8.4 ORGANIGRAMA.....	85
8.5 MANUAL DE FUNCIONES	86
8.6 VALUACIÓN DE PUESTOS.....	100
8.6.1 <i>Ponderación de valores</i>	100
8.6.2 <i>Mapa de factores y sub factores</i>	101
8.6.3 <i>Descripción de factores y sub factores</i>	102
8.6.3.1 <i>Conocimientos y habilidades</i>	102

8.6.3.1.1 Educación.....	102
8.6.3.1.2 Experiencia.....	103
8.6.3.1.3 Entrenamiento	103
8.6.3.1.4 Habilidad mental.....	104
8.6.3.1.5 Habilidad manual	104
8.6.3.2 Responsabilidad	105
8.6.3.2.1 Supervisión	105
8.6.3.2.2 Equipos	106
8.6.3.2.3 Recursos.....	106
8.6.3.2.4 Errores	107
8.6.3.3 Esfuerzo.....	107
8.6.3.3.1 Vocal	108
8.6.3.3.2 Físico	108
8.6.3.3.3 Mental.....	109
8.6.3.3.4 Visual	109
8.6.3.4 Condiciones de trabajo	110
8.6.3.4.1 Riesgo.....	110
8.6.3.4.2 Ambiente	110
8.6.4 Hojas de verificación	112
8.6.5 Calculo de la gradiente salarial “g”.....	116
8.6.6 Asignación de salarios.....	116
8.7 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	118
8.8 PROVEEDORES.....	124
8.9 DESCRIPCIÓN DE PROCESO	126
8.10 FLUJO GRAMA DEL PROCESO	129
8.11 INFRAESTRUCTURA	130
8.11.1 Infraestructura según MTI.....	130
8.11.1.1 Infraestructura de rodamiento en el centro.	130
8.11.1.2 Área de atención al usuario del servicio	130
8.11.2 Infraestructura según Dirección Nacional de transito.....	131
8.11.3 Características y dimensiones de infraestructura	132
8.12 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	133
8.12.1 Método SLP	133
8.13 ASPECTOS LEGALES	138
8.13.1 Sociedades anónimas.....	138
8.13.2 Tramites de constitución para la creación del centro de inspección	140
8.13.2.1 Inscripción en el registro mercantil Razón social o denominación.	140

8.13.2.2 Inscripción en el registro único contribuyente.....	140
8.13.2.3 Matricula de la alcaldía municipal.....	141
8.13.2.4 Aval ambiental	142
8.13.2.5 Requisitos de apertura MTI.....	142
8.13.2.6 Requisitos de apertura Dirección General de Transito	144
8.13.2.7 Pago del Impuesto sobre la Renta (IR)	145
8.13.2.8 Pago INATEC.....	146
8.13.2.9 Pago INSS Patronal.....	147
8.13.2.10 Pago servicio de basura.....	147
9. ESTUDIO FINANCIERO	148
9.1 PLAN DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	148
9.1.1 inversión de Activo Fijo Tangible	148
9.1.2 Inversión Fija Intangible	151
9.1.3 Capital de Trabajo	152
9.1.3.1 Activo circulante	152
9.2 INFLACIÓN	154
9.3. OPERACIÓN DEL PROYECTO	155
9.3.1. Costos de operación	155
9.3.1.1. Materiales indirectos	156
9.3.1.2 Mano de obra directa.....	157
9.3.1.3 Mano de obra indirecta.....	158
9.3.1.4 Consumo energético	158
9.3.1.5 Consumo de agua.....	160
9.3.1.6 Higiene, limpieza y Seguridad	160
9.3.1.7 Proyección de costos de operación.....	162
9.3.2 Gastos de Administración.....	163
9.3.3 Gastos de Ventas.....	164
9.4 AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS	166
9.5 DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS	169
9.6 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN	171
9.7 PUNTO DE EQUILIBRIO	173
9.8 BALANCE GENERAL DE APERTURA	175
9.9 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.....	177
9.9.1 Estado de resultado sin financiamiento	178
9.9.2 Estado de Resultado Con Financiamiento	178
9.10 EVALUACIÓN ECONÓMICA SIN FINANCIAMIENTO	180

9.10.1 Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (T_{MAR})	180
9.10.2 Valor Presente Neto Sin Financiamiento (VPN_{SF})	181
9.10.3 Tasa Interna de Retorno Sin Financiamiento (TIR_{SF}).....	182
5.10.4 Periodo de Recuperación Sin Financiamiento (PR_{SF}).....	182
9.11 EVALUACIÓN ECONÓMICA CON FINANCIAMIENTO	183
9.11.1 Determinación de la T_{MAR} mixta	183
9.11.2 Valor Presente Neto Con Financiamiento (VPN_{CF}).....	184
9.11.3 Tasa Interna de Retorno Con Financiamiento (TIR_{CF}).....	184
9.11.4 Periodo de Recuperación Con Financiamiento (PR_{CF}).....	184
9.12 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	185
9.12.1 Variación de la demanda	186
9.12.2 Incremento en los costos de producción	187
CONCLUSIONES.....	192
RECOMENDACIONES.....	194
BIBLIOGRAFÍA.....	195
APÉNDICES.....	201
ANEXOS	213

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	CONTAMINANTES EMITIDOS POR LOS AUTOMÓVILES	11
TABLA 2	SEXO DE LOS ENCUESTADOS	47
TABLA 3	EDAD DE LOS ENCUESTADOS.....	47
TABLA 4	TIPO DE VEHÍCULOS DE LOS ENCUESTADOS	49
TABLA 5	TIPO DE USO QUE LE DAN LOS ENCUESTADOS A LOS VEHÍCULOS	50
TABLA 6	NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL NUEVO CENTRO DE INSPECCIÓN	51
TABLA 7	PRINCIPALES COMPETIDORES EN LA CIUDAD DE MANAGUA	53
TABLA 8	PRECIOS DEL SERVICIO EN EL CENTRO DE INSPECCIÓN LA SALLE	54
TABLA 9	PRECIOS DEL SERVICIO DEL CENTRO DE INSPECCIÓN DISCOVERY	56
TABLA 10	PRECIOS DEL SERVICIO DEL CENTRO AUTOCOOL	57
TABLA 11	PRECIOS DEL SERVICIO DEL TALLER DE LA POLICÍA NACIONAL.....	58
TABLA 12	PRECIOS DE SERVICIOS DE TALLER PACHECO	60
TABLA 13	DETERMINACIÓN DE PRECIO EN BASE A LA OFERTA PARA VEHÍCULOS LIVIANOS.....	61
TABLA 14	DETERMINACIÓN DE PRECIO EN BASE A LA OFERTA PARA VEHÍCULOS PESADOS.....	61
TABLA 15	DÍAS FERIADOS EN NICARAGUA	62
TABLA 16	ANÁLISIS DE LA OFERTA	63
TABLA 17	NIVEL DE ABSORCIÓN DE DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA	63
TABLA 18	NIVEL DE PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO.....	64
TABLA 19	PROYECCIÓN DE LA OFERTA.....	66
TABLA 20	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	67
TABLA 21	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	67
TABLA 22	ABSORCIÓN DEL PROYECTO EN BASE A LO LEGAL.....	67
TABLA 23	COTIZACIONES PUBLICITARIAS PARA PROMOCIÓN DEL CENTRO DE INSPECCIÓN	69
TABLA 24	FACTORES OBJETIVOS	72
TABLA 25	FACTORES SUBJETIVOS A ANALIZAR.....	74
TABLA 26	CALIFICACIÓN DE LOS FACTORES SUBJETIVOS	75
TABLA 27	CALIFICACIÓN DE FACTORES SUBJETIVOS.....	75
TABLA 28	MEJOR POSICIÓN DE LOCALIZACIÓN	76
TABLA 29	MÉTODO DE EVALUACIÓN POR PUNTOS - CALIFICACIÓN ANALISTA 1	77
TABLA 30	MÉTODO DE EVALUACIÓN POR PUNTOS - CALIFICACIÓN ANALISTA 2	78
TABLA 31	MÉTODO DE EVALUACIÓN POR PUNTOS - CALIFICACIÓN ANALISTA 3	78
TABLA 32	CAPACIDAD INSTALADA DE VEHÍCULO LIVIANO Y PESADO.....	81
TABLA 33	CAPACIDAD INSTALADA Y REQUERIDA.....	81
TABLA 34	MANO DE OBRA DIRECTA	83

TABLA 35 MANO DE OBRA INDIRECTA.....	84
TABLA 36 PERSONAL ADMINISTRATIVO	84
TABLA 37 CALIFICACIÓN DE FACTORES	100
TABLA 38 PONDERACIÓN DE FACTORES.....	101
TABLA 39 MAPA DE FACTORES Y SUB FACTORES.....	101
TABLA 40 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR EDUCACIÓN.	102
TABLA 41 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR EXPERIENCIA.....	103
TABLA 42 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR ENTRENAMIENTO.....	104
TABLA 43 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR DE HABILIDAD MENTAL	104
TABLA 44 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR DE HABILIDAD MANUAL.....	105
TABLA 45 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR SUPERVISIÓN	105
TABLA 46 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR EQUIPOS	106
TABLA 47 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR RECURSOS	106
TABLA 48 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR ERRORES.....	107
TABLA 49 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR VOCAL	108
TABLA 50 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR FÍSICO	108
TABLA 51 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR MENTAL.....	109
TABLA 52 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR VISUAL	109
TABLA 53 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR RIESGO	110
TABLA 54 DESCRIPCIÓN Y PUNTAJE DE LOS GRADOS DE REQUERIMIENTOS PARA EL SUBFACTOR AMBIENTE	110
TABLA 55 HOJA DE VERIFICACIÓN DEL FACTOR CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES	112
TABLA 56 HOJA DE VERIFICACIÓN DEL FACTOR RESPONSABILIDADES.....	113
TABLA 57 HOJA DE VERIFICACIÓN DEL FACTOR ESFUERZO.....	114
TABLA 58 HOJA DE VERIFICACIÓN DEL FACTOR CONDICIONES DE TRABAJO	115
TABLA 59 SUMATORIA DE PUNTOS DE CADA PUESTO DE TRABAJO.....	116
TABLA 60 AMPLITUD DE RANGOS PARA ASIGNACIÓN DE SALARIOS	117
TABLA 61 ASIGNACIÓN DE SALARIOS	118
TABLA 62 MAQUINARIA REQUERIDA PARA CENTRO DE INSPECCIÓN.....	119
TABLA 63 HERRAMIENTAS REQUERIDAS PARA CENTRO DE INSPECCIÓN	122
TABLA 64 PROVEEDORES DE EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS PARA EL CENTRO DE INSPECCIÓN	124
TABLA 65 CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE INSPECCIÓN.....	132
TABLA 66 RELEVANCIA DE CERCANÍAS.....	134
TABLA 67 GRADO DE VALOR DE CERCANÍA	134
TABLA 68 DEPARTAMENTOS DEL CENTRO DE INSPECCIÓN	135
TABLA 69 MATRIZ RELACIONAL.....	135

TABLA 70 PAGO DE SERVICIO DE BASURA.....	147
TABLA 71 EQUIPO DE REVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	148
TABLA 72 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA ADMINISTRATIVA.	149
TABLA 73 TERRENO Y PRESUPUESTO DE OBRA DE EDIFICACIÓN DEL PROYECTO	150
TABLA 74 GASTOS LEGALES DE ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....	151
TABLA 75 INVENTARIO NECESARIO PARA OPERACIÓN DEL TALLER.	154
TABLA 76 PROYECCIÓN DE TASA DE INFLACIÓN EN NICARAGUA.....	155
TABLA 77 PRESUPUESTO DE COSTO PARA MATERIALES INDIRECTOS DEL SERVICIO.....	157
TABLA 78 PRESUPUESTO DE COSTO POR MANO DE OBRA DIRECTA.	157
TABLA 79 PRESUPUESTO DE COSTO POR MANO DE OBRA INDIRECTA	158
TABLA 80 COSTO DEL CONSUMO ELÉCTRICO PARA TALLER DE SERVICIO.....	159
TABLA 81 PRESUPUESTO DE CONSUMO ELÉCTRICO PARA TALLER DE SERVICIO.	159
TABLA 82 COSTO PARA CONSUMO DE AGUA.	160
TABLA 83 PRESUPUESTO DE COSTO PARA CONSUMO DE AGUA.....	160
TABLA 84 COSTOS INVOLUCRADOS DE HIGIENE, LIMPIEZA Y SEGURIDAD.....	161
TABLA 85 PRESUPUESTO DE HIGIENE, LIMPIEZA Y SEGURIDAD	162
TABLA 86 RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO DE COSTOS OPERATIVOS	162
TABLA 87 PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.	163
TABLA 88 PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTAS.	164
TABLA 89 COSTOS Y GASTOS TOTALES DEL TALLER DE SERVICIO.	165
TABLA 90 DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO DE EQUIPO DE SERVICIO TÉCNICO.	166
TABLA 91 DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO DE EQUIPO DE MOBILIARIO Y ADMINISTRATIVO.	167
TABLA 92 DEPRECIACIÓN DE TERRENO Y OBRA CIVIL.	167
TABLA 93 AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS DIFERIDOS.	168
TABLA 94 PLAN DE ATENCIÓN TÉCNICA DEL TALLER.....	169
TABLA 95 MEZCLA DE SERVICIOS REQUERIDOS DEL TALLER.	169
TABLA 96 ESTRUCTURA DE COSTOS, GASTOS Y RENTA NETA PARA PRECIOS DE SERVICIOS.....	170
TABLA 97 PRECIOS DEL PROYECTO PARA MEZCLA DE SERVICIOS.	170
TABLA 98 PROYECCIÓN DE PRECIOS PARA MEZCLA DE SERVICIOS	170
TABLA 99 PROYECCIÓN DE INGRESOS PARA MEZCLA DE SERVICIOS DEL PROYECTO.....	171
TABLA 100 PRÉSTAMO FINANCIERO PARA LA INVERSIÓN.	173
TABLA 101 COSTOS E INGRESOS RELEVANTES DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.	174
TABLA 102 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO.	175
TABLA 103 BALANCE GENERAL DE APERTURA DEL PROYECTO.....	176
TABLA 104 ESTADO DE RESULTADO PROFORMA SIN FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.....	178

TABLA 105 ESTADO DE RESULTADO PROFORMA CON FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.	179
TABLA 106 TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO MIXTA (TMAR MIXTA).....	184
TABLA 107 INDICADORES ECONÓMICOS FINANCIEROS CON Y SIN FINANCIAMIENTO.....	185
TABLA 108 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO AL DISMINUIR LA DEMANDA DEL SERVICIO.	186
TABLA 109 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO AL AUMENTAR LOS COSTOS UNITARIOS.	189
TABLA 110 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO AL DISMINUIR PRECIOS DEL SERVICIO.	191

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 PROCESO DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES. FUENTE: HTTP://WWW2.INECC.GOB.MX/PUBLICACIONES2/LIBROS/618/VEHICULOS.PDF	8
ILUSTRACIÓN 2 EQUIPO MEDIDOR DE OPACIDAD. FUENTE: HTTP://GASCHECK.COM.AR/OPACIMETRO.HTM.....	20
ILUSTRACIÓN 3 EQUIPO MEDIDOR DE GASES. FUENTE: HTTPS://SPANISH.ALIBABA.COM/PRODUCT-DETAIL/NGA-6000-GAS-ANALYZER-- 109860365.HTML.....	21
ILUSTRACIÓN 4 EQUIPO MEDIDOR DE RUIDO. FUENTE: HTTPS://ARTICULO.MERCADOLIBRE.COM.AR/MLA-687354671-MEDIDOR-DE- RUIDO-DIGITAL-UNI-T-UT353-SONOMETRO-DECIBELIMETRO-_JM	22
ILUSTRACIÓN 5 EQUIPO MEDIDOR DE LUZ. FUENTE: HTTPS://GREENFOREST.COM.CO/PRODUCTO/LUXOMETRO-O-MEDIDOR-DE-LUZ- MARCA-EXTECH-LT-300/.....	23
ILUSTRACIÓN 6 EQUIPO MEDIDOR DE DESGASTE DE NEUMÁTICOS. FUENTE: HTTPS://WWW.WURTH.ES/PROFUNDIMETRO-DIGITAL	23
ILUSTRACIÓN 7 EQUIPO VERIFICADOR DE GEOMETRÍA DE EJES DELANTEROS Y TRASEROS DE VEHÍCULOS. FUENTE: HTTP://WWW.CVA- SA.COM/PRODUCTOS/LINEA-LIVIANOS/ALINEADOR-AL-PASO-PARA-AUTOS.HTML.....	24
ILUSTRACIÓN 8 FOSA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS. FUENTE: HTTP://NOTICIAS.DESANRAFAEL.COM/INSPECCION-TECNICA-VEHICULAR- QUE-DEBO-TENER-EN-CUENTA-DD28.HTML	24
ILUSTRACIÓN 9 CLASIFICACIÓN DE TALLERES ITMV. FUENTE: MANUAL DE REGULACION PARA TALLERES DE INSPECCION TECNICA MECANICA VEHICULAR.....	41
ILUSTRACIÓN 10 RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	44
ILUSTRACIÓN 11 PARQUE VEHICULAR NACIONAL POR TIPO DE VEHÍCULO, SEGÚN DEPARTAMENTO. FUENTE: HTTP://WWW.INIDE.GOB.NI/ANUARIOS/ANUARIO%20ESTADISTICO%202016.PDF	45
ILUSTRACIÓN 12 CANAL DE COMERCIALIZACIÓN DIRECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	69
ILUSTRACIÓN 13 LOGO AUTOTALLER RUPAP. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	71
ILUSTRACIÓN 14 ORGANIGRAMA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	86
ILUSTRACIÓN 15 FLUJO GRAMA DEL PROCESO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	129
ILUSTRACIÓN 16 DIAGRAMA RELACIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	136
ILUSTRACIÓN 17 PLANO DE BLOQUE DE ÁREAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	137
ILUSTRACIÓN 18 DIAGRAMA DE PLANTA DEL CENTRO DE INSPECCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	138

INDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE PARA UNA POBLACIÓN FINITA. FUENTE: KOTLER, PHILIP Y ARMSTRONG, GARY. 2012, 14VA EDICIÓN, MARKETING, MÉXICO, D.F	46
ECUACIÓN 2 CALCULO DE FACTORES OBJETIVOS. FUENTE: SAPAG CHAIN & SAPAG CHAIN, 2008, 4TA EDICION, PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS, BOGOTA, D.C.	72
ECUACIÓN 3 CALCULO DE FACTORES SUBJETIVOS. FUENTE: SAPAG CHAIN & SAPAG CHAIN, 2008, 4TA EDICIÓN, PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, BOGOTÁ, D.C.	73
ECUACIÓN 4 CALCULO DE MEDIDA DE PREFERENCIA DE LOCALIZACIÓN. FUENTE: SAPAG CHAIN & SAPAG CHAIN, 2008, 4TA EDICIÓN, PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, BOGOTÁ, D.C.	76
ECUACIÓN 5 GRADIENTE SALARIAL. FUENTE: LLANOS RETE, 2007, PRIMERA EDICION, ESTRATEGIAS PARA LA ADMINISTRACION DE SUELDOS Y SALARIOS, MEXICO, D.F.....	116
ECUACIÓN 6 AMPLITUD DE RANGOS. FUENTE: LLANOS RETE, 2007, PRIMERA EDICIÓN, ESTRATEGIAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SUELDOS Y SALARIOS, MEXICO, D.F.	117
ECUACIÓN 7 CALCULO DEL EFECTIVO. FUENTE: BACA URBINA, 2013, 7MA EDICIÓN, EVALUACIÓN DE PROYECTOS, MÉXICO, D.F.	153
ECUACIÓN 8 CALCULO FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN. FUENTE: BACA URBINA, 2013, 7MA EDICIÓN, EVALUACIÓN DE PROYECTOS, MÉXICO, D.F.	172
ECUACIÓN 9 PUNTO DE EQUILIBRIO. FUENTE: BACA URBINA, 2013, 7MA EDICIÓN, EVALUACIÓN DE PROYECTOS, MÉXICO, D.F.....	173
ECUACIÓN 10 TMAR. FUENTE: LELAND BLANK & ANTHONY TARQUIN, 2012, 7MA EDICIÓN, INGENIERÍA ECONÓMICA, MÉXICO, D.F.	180
ECUACIÓN 11 VPN. FUENTE: LELAND BLANK & ANTHONY TARQUIN, 2012, 7MA EDICIÓN, INGENIERÍA ECONÓMICA, MÉXICO, D.F. ..	181
ECUACIÓN 12 PR SIN FINANCIAMIENTO. FUENTE: LELAND BLANK & ANTHONY TARQUIN, 2012, 7MA EDICIÓN, INGENIERÍA ECONÓMICA, MÉXICO, D.F.	183
ECUACIÓN 13 PR CON FINANCIAMIENTO. FUENTE: LELAND BLANK & ANTHONY TARQUIN, 2012, 7MA EDICIÓN, INGENIERÍA ECONÓMICA, MÉXICO, D.F.	184

INDICE DE APENDICES

APÉNDICE 1 ENCUESTA PARTE 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	201
APÉNDICE 2 ENCUESTA PARTE 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	202
APÉNDICE 3 ENCUESTA PARTE 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	203
APÉNDICE 4 PROYECCIÓN PIB. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	203
APÉNDICE 5 PROYECCIÓN DE TASAS PIB NOMINAL Y REAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	204
APÉNDICE 6 COSTOS DE MOD Y MOI DE AÑO 1 A 6. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	204
APÉNDICE 7 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DE AÑO 1 A 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	205
APÉNDICE 8 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DE AÑO 4 A 6. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	205
APÉNDICE 9 COSTOS INDIRECTOS DE SERVICIO TÉCNICO DE CERTIFICACIÓN Y PLAN DE ATENCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	206
APÉNDICE 10 COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	206
APÉNDICE 11 COSTOS DE HIGIENE, SEGURIDAD Y LIMPIEZA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	206
APÉNDICE 12 MATERIALES, EQUIPOS DE OFICINA Y ASEO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	207
APÉNDICE 13 CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	208
APÉNDICE 14 COSTO DE MATERIAL DE OFICINA Y ASEO, SERVICIOS BÁSICOS Y SEGURIDAD PRIVADA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	208
APÉNDICE 15 TABLA DE PRESUPUESTO DE MATERIALES PARTE 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	209
APÉNDICE 16 TABLA DE PRESUPUESTO DE MATERIALES PARTE 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	210
APÉNDICE 17 TABLA DE PRESUPUESTO DE MATERIALES PARTE 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	211
APÉNDICE 18 MANO DE OBRA CIVIL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	212
APÉNDICE 19 TABLA DE COSTOS TOTAL DE OBRA CIVIL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	212

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 INSTALACIONES CENTRO DE INSPECCIÓN LA SALLE. FUENTE: FOTOGRAFÍA PROPIA	213
ANEXO 2 INSTALACIONES CENTRO DE INSPECCIÓN DISCOVERY. FUENTE: FOTOGRAFÍA PROPIA	214
ANEXO 3 INSTALACIONES CENTRO DE INSPECCIÓN AUTOCOOL. FUENTE: FOTOGRAFÍA PROPIA	215
ANEXO 4 INSTALACIONES TALLER PACHECO. FUENTE: FOTOGRAFÍA PROPIA	216
ANEXO 5 SALARIO MÍNIMO ACTUALIZADO. FUENTE: MITRAB	217
ANEXO 6 FORMATO DE INSCRIPCIÓN COMERCIANTE EN REGISTRO MERCANTIL. FUENTE: REGISTRO MERCANTIL	218
ANEXO 7 REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE INGRESOS. FUENTE: DGI.....	219
ANEXO 8 REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN EN ALCALDÍA DE MANAGUA. FUENTE: ALMA	220
ANEXO 9 DOCUMENTOS SOLICITADOS PARA AVAL AMBIENTAL: ALMA.....	221
ANEXO 10 FORMULARIO DE SOLICITUD DE AVAL AMBIENTAL. FUENTE: ALMA.....	222
ANEXO 11 CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE INGRESOS. FUENTE: DGI	223
ANEXO 12 DOCUMENTO ÚNICO DE REGISTRO (DUR). FUENTE: DGI	224
ANEXO 13 SOLVENCIA MUNICIPAL. FUENTE: ALMA	225
ANEXO 14 CONSTANCIA DE RESPONSABLE DIRECTO. FUENTE: DGI.....	226
ANEXO 15 REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSITO. FUENTE: TRANSITO NACIONAL	227
ANEXO 16 TARIFAS DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA. FUENTE: INE	228
ANEXO 17 TARIFA DE CONSUMO DE ALUMBRADO PÚBLICO. FUENTE: INE	229



1. INTRODUCCIÓN

Anualmente el sector automotriz es generador de una gran cantidad de gases contaminantes. El tipo particular de emisiones arrojadas por motores de combustión interna se corresponde a monóxido de carbón (CO) el cual es producido porque la combustión del carbón contenido en el combustible no se llega a completar, Los hidrocarburos (HC), (Compuestos orgánicos volátiles) son generados por la combustión incompleta, el óxido de nitrógeno (NOx), estos se forman en altas temperaturas y presión con exceso de aire y material particulado (MP) está compuesto hollín, hidrocarburos condensados y compuestos de azufre. Estos contaminantes afectan directamente la salud, especialmente relacionadas al sistema respiratorio y que también si la exposición es prolongada puede convertirse en enfermedades mortales cancerígenas.

Por otra parte, cada año ha venido aumentado la cantidad de vehículos que circulan en la ciudad de Managua, lo que es notable para los capitalinos. Al aumentar la cantidad de autos la probabilidad de que ocurran accidentes es mayor, ya sea por imprudencias del conductor e irrespeto hacia las leyes de tránsito como fallas mecánicas.

Según información oficial brindada por el MTI en su página web en el año 2013, en Nicaragua, el problema de la contaminación atmosférica en las ciudades se debe fundamentalmente a las emisiones vehiculares a causa de las emisiones de gases y partículas, de parte de las unidades automotrices, principalmente en vías de alto tráfico vehicular y durante las horas de entradas y salidas de trabajos, colegios y universidades, donde la población además de sufrir demoras por el incremento vehicular se ve afectada en su calidad de vida.

En la página oficial de La Prensa se encuentra que la causa del 6% del total de accidentes de tránsito que se registraron en 2016, estimados en 40,000 accidentes, de acuerdo con datos de la Policía Nacional, fueron desperfectos mecánicos del vehículo.



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

En la UNI - RUPAP se brinda diferentes tipos de servicios, entre los cuales destaca la formación profesional de diversas ramas de la ingeniería tales como: Industrial, Mecánica, Sistemas, Civil y Agrícola. En la facultad de la tecnología de la industria existen talleres y laboratorios de carácter académico los cuales contribuyen a la formación técnica profesional, tales como:

- Taller automotriz
- Taller de soldadura
- Taller de máquinas, herramientas
- Laboratorio de metales
- Laboratorio de metrología
- Laboratorio de electrotecnia
- Laboratorio de planta térmica

Tomando en cuenta el aumento en los niveles de contaminación a causa de gases tóxicos emitidos por el sistema de combustión vehicular, además de accidentes por fallas mecánicas y que solo se encuentran disponibles 27 talleres certificados por Tránsito Nacional y MTI en el departamento de Managua que ofrecen estos tipos de servicios, surgió la idea de una propuesta de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases como una oportunidad para tener mayor accesibilidad a este servicio y que sea de igual forma una fuente generadora de ingresos para la Facultad de Tecnología de la Industria.



2. ANTECEDENTES

Las emisiones de gases provenientes de los vehículos automotores tales como Camiones, motocicletas, buses y vehículos de pasajeros. Representan una fuente principal de contaminación debido a la cantidad de vehículos en circulación. Por lo que muchos países se han implementado estrategias para controlar y disminuir el daño al medio ambiente. En Nicaragua este problema ambiental y de salud pública ha sido de preocupación para los gobiernos, que han elaborado e impulsados leyes y Decretos a través de diferentes entes Gubernamentales con el fin de disminuir y regular el daño ambiental.

En el año 2013 el ministerio de transporte e infraestructura desarrollo un proyecto para la creación de nuevos centros de control de inspección principalmente en los departamentos donde es mayormente demandado este tipo de servicio. Según datos del MTI los talleres acreditados para brindar el servicio de inspección mecánica y control de emisión de gases ese mismo año, fueron 4 centros en el departamento de Managua y en la actualidad según tránsito nacional se encuentran 27 talleres autorizados brindando estos dos servicios.

De acuerdo a información brindada por la página oficial del diario La Prensa la población nicaragüense para poder acceder a estos servicios mencionados, se ven obligados a llegar desde tempranas horas de la madrugada para reservar lugar y posteriormente en horas de oficina ser atendidos debido que el servicio es limitado para atender a todo el parque vehicular que acuda a estos talleres.

La Universidad Nacional de Ingeniería, ha sido pionera implementando iniciativas para incidir en el control de emisiones de gases. Entre 1995 y 2001 ejecutó un Programa de monitoreo de la contaminación del aire, que surgió a partir de la firma de convenios de colaboración con el Organismo Swisscontact (que fue la primera institución en Centroamérica, en apoyar políticas de aire puro).



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

En los artículos 111 y 122 de ley 217 “Ley general del medio ambiente y los recursos naturales” manda a emitir estándares de emisión y a reglamentar el control de emisiones de gases contaminantes provocados por vehículos automotores. En 1997 fue aprobado el Decreto 32-97 Reglamento General para el Control de Emisiones de los vehículos automotores de Nicaragua, en el Artículo 4, hace mención de la creación de una comisión interinstitucional de Emisiones vehiculares, La Universidad Nacional de Ingeniería es asignada como miembro de esa comisión.

Posteriormente, en el año 2014 la Facultad de Tecnología de la Industria, bajo la autoría del Ing. William Urbina, elaboró un perfil de proyecto de Inspección mecánica y control de emisión de gases. Este documento contiene un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) para la realización de este proyecto en base al contexto histórico de ese año.



3. JUSTIFICACIÓN

Según la página oficial del diario La Prensa, en Nicaragua el parque vehicular ha incrementado a más de 800,000 vehículos en el año 2017. Este incremento hace que el sector de talleres de inspección mecánica y controles de emisiones de gases existentes en la capital se vean saturados, debido que el número de talleres no han aumentado proporcionalmente al servicio demandado, ya que actualmente se encuentran 27 talleres certificados por tránsito nacional que brindan estos servicios. Como consecuencia la capacidad del servicio que brindan es inferior a la capacidad de llegada, por ende, esto no satisface las necesidades de los usuarios.

Con el fin de brindar una solución al problema mencionado se pretende realizar la propuesta de apertura de un centro certificado por Tránsito Nacional y por el Ministerio de Transporte e Infraestructura, que brinde los servicios de inspección mecánica y control de emisión de gases. El proyecto está dirigido a la población que se encuentre en la capital, el cual será administrado por la Facultad de la Tecnología de la Industria, ubicado en UNI-RUPAP

Se pretende que el taller brinde los servicios de inspección mecánica y control de emisión de gases con el propósito de reducir el número de accidentes por causa de fallas mecánicas, como el número de vehículos que contaminan el medio ambiente y las enfermedades que son generadas a causa de los gases tóxicos, también será una fuente adicional generadora de ingresos para la Facultad de Tecnología de la Industria de UNI-RUPAP.



4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la demanda potencial insatisfecha, absorción de mercado y estrategias de marketing.
- Definir tamaño del local, localización, procesos, distribución, organización y aspectos legales para la instalación del taller mecánico.
- Evaluar la rentabilidad del proyecto a través de los métodos de VPN, TIR y RBC.



5. MARCO TEÓRICO

5.1 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La contaminación atmosférica se define como la presencia en la atmósfera de elementos contaminantes que alteran su composición y que afectan a cualquier componente del ecosistema. Desde un punto de vista antropocéntrico la contaminación atmosférica se refiere a los contaminantes que afectan la salud o el bienestar humano. Según su origen, puede ser clasificada por causas naturales o antropogénicas. Las naturales siempre han existido, mientras que las antropogénicas, como su nombre lo indica, son causadas por las actividades humanas. (Romero Placeres & Alvarez Toste, 2006)

En Nicaragua el Decreto 32 - 97 (Reglamento General para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores de Nicaragua), señala en el artículo 1 inciso f, que es contaminante; toda materia, elemento, compuesto, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, altere o modifique, su composición natural y degrade su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas y la preservación y conservación del ambiente. Entre las principales fuentes de contaminación atmosférica están:

- Fuentes naturales: Polvo que contiene materias biológicas, esporas, polen y bacterias
- Fuente agrícola: Insecticidas y herbicidas empleados en la agricultura
- Fuente tecnológica: Procesos industriales de todo tipo, consumo industrial y doméstico de combustibles fósiles y **vehículos de motor**.



5.1.1 Proceso de emisión de los vehículos

Los vehículos automotores propulsados por motores de combustión interna producen, en general, tres tipos de emisiones de gases contaminantes:

- Emisiones evaporativas
- Emisiones por el tubo de escape
- Emisiones de partículas por el desgaste tanto de los frenos como de los neumáticos

Se comentarán únicamente las emisiones evaporativas y las emisiones por el tubo de escape, ya que las emisiones de partículas por el desgaste de los frenos y de las llantas no son cubiertas por el alcance de este proyecto. (INECC Mexico, 2010, pág. 26)

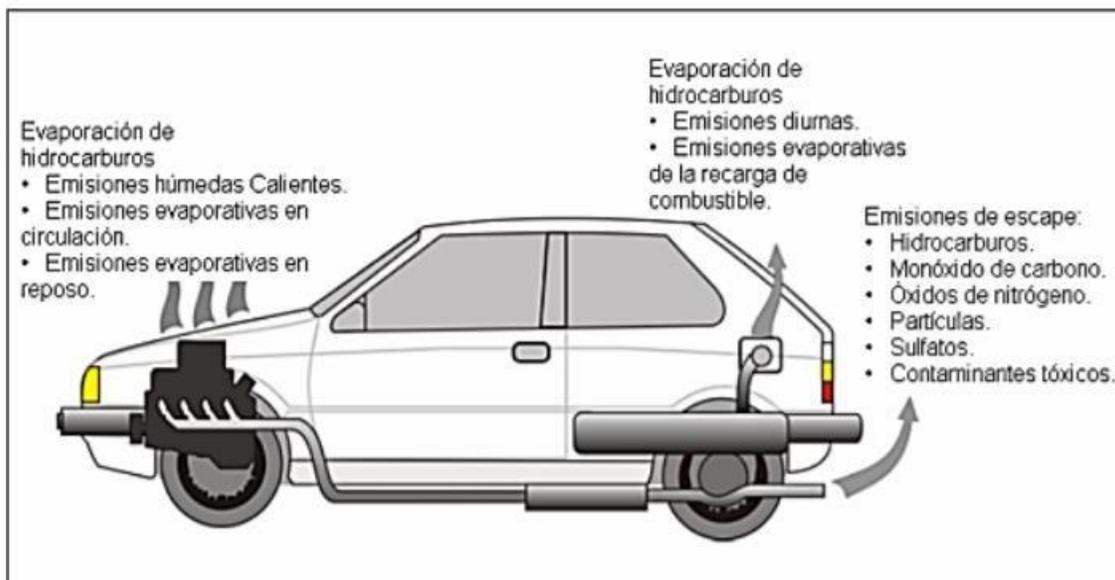


Ilustración 1 Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores. Fuente: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/618/vehiculos.pdf>



5.1.1.1 Emisiones evaporativas

Las emisiones causadas por la evaporación de combustible pueden ocurrir cuando el vehículo está estacionado y también cuando está en circulación; su magnitud depende de las características del vehículo, factores geográficos y meteorológicos, como la altura y la temperatura ambiente y, principalmente, de la presión de vapor del combustible. La variedad de procesos por los que se presentan emisiones evaporativas en los vehículos incluye:

- Emisiones diurnas: Son generadas en el sistema de combustible del vehículo debido a los cambios de temperatura a través de las 24 horas del día.
- Emisiones del vehículo recién apagado con el motor caliente: Se presentan una vez que se apaga el motor, debido a la volatilización del combustible por su calor residual.
- Emisiones evaporativas en circulación: Se presentan cuando el motor está en operación normal.
- Emisiones evaporativas del vehículo en reposo con el motor frío: Ocurren principalmente debido a la permeabilidad de los componentes del sistema de combustible.
- Emisiones evaporativas durante el proceso de recarga de combustible: Consisten de fugas de vapores del tanque de combustible durante el proceso de recarga; se presentan mientras el vehículo está en las estaciones de servicio y para efectos de inventarios de emisiones, son tratadas típicamente como fuente de área.

(INECC Mexico, 2010, pág. 26)



5.1.1.2 Emisiones por el tubo de escape

Las emisiones por el tubo de escape son producto de la quema del combustible (sea éste gasolina, diésel u otros como gas licuado o biocombustibles) y comprenden a una serie de contaminantes tales como: el monóxido y bióxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno y las partículas. Además, ciertos contaminantes presentes en el combustible como el azufre y, hasta hace algunos años, el plomo se libera al ambiente a través del proceso de combustión. Las emisiones por el tubo de escape dependen de las características del vehículo, su tecnología y su sistema de control de emisiones; los vehículos más pesados o más potentes tienden a generar mayores emisiones por kilómetro recorrido y las normas que regulan la construcción de vehículos determinan tanto su tecnología, así como la presencia o ausencia de equipos de control de emisiones, como los convertidores catalíticos. El estado de mantenimiento del vehículo y los factores operativos, la velocidad de circulación, la frecuencia e intensidad de las aceleraciones y las características del combustible (como su contenido de azufre) juegan un papel determinante en las emisiones por el escape. (INECC Mexico, 2010, pág. 27)



5.1.2 Contaminantes emitidos por las fuentes vehiculares y sus impactos en el medio ambiente y la salud

La gasolina y el diésel son mezclas, principalmente, de hidrocarburos, compuestos que contienen átomos de hidrógeno y carbono. El proceso de combustión no es perfecto y, en consecuencia, los motores de los automóviles emiten varios tipos de contaminantes. Contaminantes que son emitidos por las fuentes vehiculares. (INECC Mexico, 2010, pág. 28)

Tabla 1
Contaminantes emitidos por los automóviles

Tipo de emisión	Contaminantes emitidos
Por el tubo de escape	Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de carbono, bióxido de azufre, plomo, amoniaco y metano
Evaporativas	Hidrocarburos

Fuente: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/618/vehiculos.pdf>

5.1.3 Efecto de las emisiones en la salud y el ambiente

Los contaminantes atmosféricos también contribuyen en la disminución de la función pulmonar y al aumento de la reactividad bronquial, disminuir la tolerancia al ejercicio y a aumentar el riesgo de bronquitis obstructiva crónica, enfermedades pulmonares, exacerbación del asma bronquial, cáncer pulmonar, entre otros efectos (Oyarzun, 2010)



5.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

El Estudio de Prefactibilidad comprende el análisis Técnico – Económico de las alternativas de inversión que dan solución al problema planteado. Los objetivos de la prefactibilidad se cumplirán a través de la Preparación y Evaluación de Proyectos que permitan reducir los márgenes de incertidumbre a través de la estimación de los indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada que apoyan la toma de decisiones de inversión. (Thompson, 2009)

5.3 PROYECTO

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente y cultura. (Baca Urbina, 2013, pág. 2)

5.3.1 Evaluación de proyectos

La evaluación de proyecto tiene la finalidad de proporcionar los resultados de si es conveniente realizar la inversión, en tal caso surge la recomendación de su aprobación, y su continuación a niveles más profundos de estudio; puede tener diversos criterios de decisión. Todo proyecto “surge como respuesta a una idea que busca ya sea la solución de un problema o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que corresponde a la solución de un problema de terceros”, en tal caso, se “debe evaluar en términos de conveniencia, de tal forma que se asegure que habrá de resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable”, la toma de decisión para aceptar un proyecto implica un riesgo al considerar toda una gama de factores que participan en el proceso de instalación y puesta en marcha del mismo, resultando necesario tener antecedentes que justifiquen y disminuyan el riesgo de equivocarse al decidir su ejecución. (Baca Urbina, 2013, pág. 3)



5.4 ESTUDIO DE MERCADO

Consiste básicamente en la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda, del análisis de los precios y el estudio de la comercialización. La cuantificación de la oferta y la demanda puede obtenerse de fuentes primarias y secundarias, siendo las primarias las más confiables. El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del 'producto o servicio de un mercado determinado. Por otro lado, el estudio de mercado también es útil para prever la política adecuada de precio. Estudia la mejor forma de comercialización del producto o servicio y para verificar si existe un mercado viable para el producto o servicio que se pretende elaborar. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 26)

5.4.1 Definición de encuesta

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizados para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. (QuestionPro, 2018)

5.4.2 Oferta

Como afirman los autores Sapag Chain & Sapag Chain (2008) "El termino oferta se puede definir como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los vendedores están dispuestos a ofrecer a determinados precios." (pág. 55)

5.4.3 Determinación de la oferta

El propósito que se persigue es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio. La oferta, al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto y los apoyos gubernamentales a la producción. (Eumed.net, 2007)



5.4.4 Determinación de la demanda

Para determinar la Demanda se emplean herramientas de investigación de mercado (investigaciones estadísticas e investigación de campo), cuando existe información estadística resulta fácil reconocer cuál es el monto y el comportamiento histórico, y la investigación de campo servirá para formar un criterio con relación a los factores cualitativos de la demanda, no obstante, cuando no existen estadísticas, la investigación de campo queda como único recurso para la obtención de datos y cuantificación de la demanda.

El objetivo principal que se pretende alcanzar con el análisis de la demanda es determinar los factores que afectan el comportamiento del mercado y las posibilidades reales de que el producto o servicio resultante del proyecto pueda participar efectivamente en ese mercado. La demanda se puede clasificar desde distintos puntos de vista, en relación con su oportunidad, con su necesidad, con su temporalidad, con su destino y con su permanencia.

- **En relación con su oportunidad:** La demanda puede ser de tipo insatisfecha cuando la producción y oferta no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado o satisfecha.
- **De acuerdo con su necesidad:** La demanda puede ser básica o suntuaria. La demanda necesaria básica se refiere a aquella que la comunidad requiere ineludiblemente para mantenerse y desarrollarse, por ejemplo, alimentación o la vivienda, educación, transporte, salud. La demanda necesaria suntuaria se relaciona con la intención de satisfacer un gusto, más que una necesidad, por ejemplo, un vehículo de lujo o un perfume.
- **En relación con su temporalidad:** Existe la demanda continua y la demanda estacional. En el primer caso se encuentra aquella de carácter permanente, como la alimentación o la vivienda, mientras que, en el segundo, se clasifica aquella de tipo no permanente, como la que se produce en las fiestas de Navidad o vinculada con las vacaciones.



- **De acuerdo con su destino:** La demanda puede clasificarse como de bienes finales (los que son adquiridos para ser consumidos directamente) o de bienes intermedios, (los que son requeridos para ser utilizados en la elaboración de otros bienes).
- **En relación con la permanencia:** La demanda puede clasificarse como de flujo o de stock. La demanda de flujo corresponde a aquella que se vincula con un carácter permanente, como por ejemplo la que se esperaría de las nuevas construcciones frente a la aparición de una innovación tecnológica como por ejemplo la producida, entre otros casos, respecto de las ventanas de aluminio. La de stock se asocia con aquella que se produce para satisfacer una demanda finita en el tiempo, como la de quienes desean cambiar sus antiguas ventanas de madera o fierro por la de aluminio.

(Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 81 a 83)

Con relación a la oportunidad existen dos tipos de demanda:

- Demanda insatisfecha.
- Demanda satisfecha.

La primera es cuando lo producido u ofrecido no alcanza a cumplir los requerimientos del mercado, la segunda es en la que lo ofrecido al mercado es exactamente lo que este requiere, reconociéndose dos tipos de demanda satisfecha, satisfecha saturada (la que ya no puede soportar una mayor cantidad de bien o servicio en el mercado) y satisfecha no saturada (es la que se encuentra aparentemente satisfecha, pero que puede hacerse crecer con el uso adecuado de herramientas de mercadotecnia). (Proyectos Ingenotas, 2014)



5.4.5 Absorción de proyecto

La participación de mercado es el porcentaje que tenemos del mercado (expresado en unidades del mismo tipo o en volumen de ventas explicado en valores monetarios) de un producto o servicio específico. La participación de mercado es un índice de competitividad, que nos indica que tan bien nos estamos desempeñando en el mercado con relación a nuestros competidores. Este índice nos permite evaluar si el mercado está creciendo o declinando, identificar tendencias en la selección de clientes por parte de los competidores y ejecutar acciones estratégicas o tácticas. (Ayala Ruiz & Arias Amaya, 2015)

5.4.6 Estrategias de comercialización

5.4.6.1 Canal de comercialización

“Un canal de comercialización directo es el puente que une al ofertante con el mercado final; es una estructura que facilita la promoción, logística y entrega del servicio al consumidor final.” (Leaf Group, 2018)

5.4.6.2 Promoción

Es el medio por el cual una empresa intenta informar, convencer y recordar, directa o indirectamente, sus productos y marcas al gran público. En cierto modo, se podría decir que las comunicaciones de marketing representan la voz de la marca, y posibilitan el diálogo y la creación de relaciones con los consumidores. (MarketingIntensivo.com, 2010)

5.4.6.3 Publicidad

Una estrategia publicitaria es diseñada para el posicionamiento de la marca o del producto en la mente del consumidor en mediano plazo. Es una comunicación unidireccional que llega a la mente del consumidor mediante anuncios o medios publicitarios o comunicacionales eficaces. (Leaf Group, 2018)



5.4.6.4 Logotipo

“El logotipo es un diseño gráfico que representa la imagen corporativa e identidad visual de una marca.” (Significados.com, 2013)

5.5 ESTUDIO TÉCNICO

5.5.1 Definición de estudio técnico

El estudio técnico tiene por objetivo proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. Su importancia radica que nos guía a la posibilidad técnica del servicio que se pretende ofrecer; además de que también podemos analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para ejecutar proyecto deseado.

Pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué ejecutar el servicio que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

Este estudio deberá definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles del servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto. En particular, con el estudio técnico se determinarán los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente.

(UCIPFG, 2012, pág. 6)



5.5.2 Localización del proyecto

En esta etapa es necesario no sólo tomar en cuenta factores cuantitativos, como pueden ser los costos de transporte de materia prima y el producto terminado, sino también los factores cualitativos, tales como los apoyos fiscales, el clima, la actitud de la comunidad y otros.

5.5.2.1 Macrolocalización

La Macrolocalización de un proyecto o empresa consiste en decidir la región más ventajosa donde se ubicará una empresa o negocio; describe la zona geográfica general en la que se va a encontrar un proyecto. Las ciudades y las regiones surgen a través de la simbiosis de beneficios que se generan a partir de la agrupación de empresas y personas. (Lifeder.com, 2018)

5.5.2.1.1 Método de Brown y Gibson

Este método consiste en definir los principales factores determinantes en una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 210)

5.5.2.2 Microlocalización

“La Microlocalización de un proyecto o empresa es la ubicación específica, dentro de una zona macro de mayor alcance, en donde se asentará definitivamente una empresa o proyecto.” (Lifeder.com, 2018)



5.5.2.2.1 Método cualitativo por puntos

Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye, el peso relativo, sobre la base de una suma igual a 1. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada como, 0 a 10. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 209)

5.5.3 Tamaño óptimo de la planta

Esta capacidad se expresa en la cantidad producida por unidad de tiempo. Es decir, volumen, peso, valor o unidades de producto elaborados por año, mes, días por turno y horas.

Tipos de capacidad:

- **Capacidad instalada:** Nivel máximo de producción o prestación que los trabajadores con la maquinaria, equipos e infraestructura disponible pueden generar permanentemente.
- **Capacidad real:** Porcentaje de la capacidad instalada que en promedio se está utilizando, teniendo en cuenta las contingencias de producción y ventas, durante un tiempo determinado.
- **Utilización de capacidad:** Es el cociente entre la capacidad real y la capacidad de instalada. Con esto sabemos qué tanto estamos aprovechando la capacidad instalada de la compañía. Cuando es calculada, ambas medidas deben contemplar el mismo tiempo y las mismas unidades.

(Baca Urbina, 2013, pág. 100 a 101)



5.5.4 Organigrama

Un organigrama es un esquema de la organización de una empresa, entidad o de una actividad. Permite analizar la estructura de la organización representada y cumple con un rol informativo, al ofrecer datos sobre las características generales de la organización. Los organigramas pueden incluir los nombres de las personas que dirigen cada departamento o división de la entidad, para explicitar las relaciones jerárquicas y competencias vigentes. (Definicion.De, 2015)

5.5.5 Manual de funciones

El Manual de Organización y Funciones es un documento técnico normativo de gestión institucional donde se describe y establece la función básica, las funciones específicas, las relaciones de autoridad, dependencia y coordinación, así como los requisitos de los cargos o puestos de trabajo. (MINSAs Peru, 2016)

5.5.6 Asignación de salarios por puntos

Consiste en ordenar los puestos de una organización valorando y calibrando en unidades denominadas “puntos” a cada factor que lo integra. La parte fundamental del método se subraya al comparar las descripciones o especificaciones de los puestos con la definición de factores, subfactores y grados contenidos en la escala de valuación. De esta manera se analiza y determina en cual factor y grado está ubicada cada característica del puesto, lo que adiciona un puntaje por subfactor o factor y grado correspondiente y obtener al final el valor del puesto expresado en “Puntos”. Cada puesto se somete al mismo tratamiento con la finalidad de observar si el salario asignado es justo o está por encima o debajo de su valoración y es así que puede definirse en que magnitud debe ajustarse. (Llanos Rete, 2007)



5.5.7 Máquinas y herramientas

5.5.7.1 Opacímetro

“Es una máquina para la medición de la opacidad de la emisión de humos en vehículos diésel”. (Fabricados Histron S.L., 2017)



Ilustración 2 Equipo medidor de opacidad. Fuente: <http://gascheck.com.ar/opacimetro.htm>

5.5.7.2 Analizador de gases

“Es un equipo independiente y compacto para la medición de gases de escape en vehículos de gasolina”. (Fabricados Histron S.L., 2017)



Ilustración 3 Equipo medidor de gases. Fuente: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/nga-6000-gas-analyzer--109860365.html>



5.5.7.3 Decibelímetro

“El decibelímetro es un instrumento que permite medir el nivel de presión acústica, expresado en dB. Está diseñado para responder al sonido casi de la misma forma que le oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión acústica. En esencia, consta de un micrófono, una sección de procesamiento de señal y una unidad de lectura”. (Estrucplan, 2000)



Ilustración 4 Equipo medidor de ruido. Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-687354671-medidor-de-ruido-digital-uni-t-ut353-sonometro-decibelimetro-_JM



5.5.7.4 Luxómetro

“Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es el lux que equivale a lumen por metro cuadrado y se mide de esta manera para calibrarlo con la cantidad de luz que recibe el ojo humano”. (Luxometro.net, 2018)



Ilustración 5 Equipo medidor de luz. Fuente: <https://greenforest.com.co/producto/luxometro-o-medidor-de-luz-marca-extech-lt-300/>

5.5.7.5 Profundímetro

“Es un instrumento que permite comprobar la profundidad de las marcas de los neumáticos, zapatas de frenos y agujeros en general”. (Tu Alicata, 2016)



Ilustración 6 Equipo medidor de desgaste de neumáticos. Fuente: <https://www.wurth.es/profundimetro-digital>



5.5.7.6 Alineador al paso

“Los alineadores al paso tienen como cometido realizar una rápida y eficaz verificación de la geometría de los ejes delantero y trasero de los distintos vehículos a chequear”. (Ryme, 2018)



Ilustración 7 Equipo verificador de geometría de ejes delanteros y traseros de vehículos. Fuente: <http://www.cva-sa.com/productos/linea-livianos/alineador-al-paso-para-autos.html>

5.5.7.7 Fosa de inspección

“Las fosas de inspección de vehículos son unas cavidades practicadas en la superficie del lugar de trabajo, normalmente son rectangulares y alargadas de una anchura adecuada para que permita a los vehículos situarse en su borde longitudinal con seguridad. Tienen una profundidad variable de hasta 2 m y disponen de una o dos escaleras de acceso situadas en uno o en ambos lados menores del foso o por un acceso lateral independiente”. (Tamborero del Pino, 2015)



Ilustración 8 Fosa de inspección de vehículos. Fuente: <http://noticias.desanrafael.com/inspeccion-tecnica-vehicular-que-debo-tener-en-cuenta-dd28.html>



5.5.8 Flujograma

Un Flujograma, también denominado diagrama de flujo, es una muestra visual de una línea de pasos de acciones que implican un proceso determinado. Consiste en representar gráficamente, situaciones, hechos, movimientos y relaciones de todo tipo a partir de símbolos. Básicamente, el Flujograma hace que sea mucho más sencillo el análisis de un determinado proceso para la identificación de, por ejemplo, las entradas de los proveedores, las salidas de los clientes y de aquellos puntos críticos del proceso. (DefinicionABC, 2010)

5.5.9 Distribución de planta

La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

Características de una adecuada Distribución de Planta:

- Minimizar los costes de manipulación de materiales. Utilizar el espacio eficientemente.
- Utilizar la mano de obra eficientemente.
- Eliminar los cuellos de botella. Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes.
- Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente.
- Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
- Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- Incorporar medidas de seguridad.
- Promover las actividades de mantenimiento necesarias.
- Proporcionar un control visual de las operaciones o actividades.

(Cedillo Cuevas, 2015)



5.5.9.1 Método SLP

Este Método consigue enfocar de forma organizada los proyectos de planteamiento, fijando un cuadro operacional de Fases, una serie de procedimientos, un conjunto de normas que permitan identificar, valorar y visualizar todos los elementos que intervienen en la preparación de un planteamiento. Esta técnica puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, operaciones manufactureras o almacenes, siendo aplicable en caso de readaptaciones en edificios ya existentes, en nuevos edificios o en el nuevo emplazamiento en planta a proyectar. (Anonimo, 2007, pág. 3)

5.5.10 Aspectos legales

La normativa vigente como leyes, códigos y reglamentos repercuten de alguna manera sobre cualquier proyecto tal como es el caso de los talleres por ello es algo que debe tomarse en cuenta. La viabilidad legal busca identificar la existencia de alguna restricción legal a la realización de un proyecto.

El objetivo crucial del estudio legal es lograr que un proyecto se adecúe a las normas legales vigentes, así como identificar las características generales del marco legal del mismo. El estudio de los aspectos legales comprende el procedimiento para la constitución y formalización de la empresa; se refiere al estudio de las normas y regulaciones existentes relacionadas con la naturaleza del negocio y de la actividad económica que desarrolla. En la formulación de proyectos se detallan los aspectos legales necesarios para la formalización del centro de inspección, los cuales inciden en los rubros operativos y económicos del negocio.



5.6 ESTUDIO FINANCIERO

El objetivo del estudio financiero es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan los estudios anteriores (mercado y técnico), y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera. Incluye la determinación de los costos totales de la inversión inicial, continua con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial, capital de trabajo así también se utilizan los métodos de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento (TIR) y el valor presente neto (VPN) (Baca Urbina, 2013, pág. 6)

5.6.1 Determinación de los costos

Costo es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud, debido a su amplia aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. (Baca Urbina, 2013, pág. 171)

5.6.2 Costos de administración

Los costos que provienen para realizar la función de administración en la empresa. Tomados en un sentido amplio, no solo significan los sueldos del gerente o el director general y de los contadores, auxiliares, secretarías, así como los gastos de oficina. Una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería. (Baca Urbina, 2013, pág. 174)



5.6.3 Costo de ventas

En ocasiones el departamento o gerencia de ventas también es llamado de mercadotecnia. En este sentido, vender no significa sólo hacer llegar el producto al intermediario o consumidor, sino que implica una actividad mucho más amplia. Mercadotecnia abarca, entre otras muchas actividades, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores, el estudio de la estratificación del mercado, la adecuación de la publicidad que realiza la empresa, la tendencia de las ventas, etcétera. Un departamento de mercadotecnia puede constar no sólo de un gerente, una secretaria, vendedores y choferes, sino también de personal altamente capacitado y especializado, cuya función no es precisamente vender. La magnitud del costo de venta dependerá tanto del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que desarrolle ese departamento. (Baca Urbina, 2013, pág. 174)

5.6.4 Costos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un área específica. (Baca Urbina, 2013, pág. 174)

5.6.5 Inversión Inicial

“La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo”. (Baca Urbina, 2013, pág. 175)



5.6.5.1 Activos tangibles

Se entiende por activo tangible (que se puede tocar) o fijo, los bienes, propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículo de transporte, herramientas y otros. Se le llama fijo porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas. (Baca Urbina, 2013, pág. 175)

5.6.5.2 Activos intangibles

El activo intangible es el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluyen patentes de inversión, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos pre operativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como luz, teléfono, teléfono, agua, y servicios notariales), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa. (Baca Urbina, 2013, pág. 175)

5.6.6 Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables. En primer lugar, hay que mencionar que ésta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia a tomar en cuenta, además, tiene las siguientes desventajas: Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados. Por lo que no es una herramienta de evaluación económica.



Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzará más rápido el punto de equilibrio. Por lo general se entiende que los costos fijos son aquellos que son independientes del volumen de producción, y que los costos o variables son los que varían directamente con el volumen de producción, aunque algunos costos, como los salarios y gastos de oficina, pueden asignarse a ambas categorías.

Es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio. Sin embargo, la utilidad general que se le da es que es posible calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que, aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. (Baca Urbina, 2013, pág. 179 a 180)

5.6.7 Balance General

Son los estados de los activos y pasivos y presenta la situación financiera de la empresa a una cierta fecha, la que por lo general es al final del año. Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto y se debe presentar el balance general. Se recomienda sólo referirse al balance general inicial, es decir, sería conveniente presentar un balance a lo largo de cada uno de los años considerados en el estudio (cinco años), pero debido a que cuando una empresa empieza a generar ganancias, no se sabe con toda certeza el destino de las mismas, se puede decidir en la práctica distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertir en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones, o invertir en cualquier otra alternativa. (Baca Urbina, 2013, pág. 188)



5.6.8 Evaluación económica

El objetivo del estudio de la evaluación económica es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan los estudios anteriores (mercado y técnico), y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera. Incluye la determinación de los costos totales de la inversión inicial, continua con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial, capital de trabajo así también se utilizan los métodos de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento (TIR) y el valor presente neto (VPN) (Baca Urbina, 2013, pág. 207)

5.6.9 Valor presente neto (VPN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados (flujos traídos al tiempo cero) a la inversión inicial. El concepto anterior, en otras palabras, no es más que la comparación de todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero (Baca Urbina, 2013, pág. 208)

5.6.10 Tasa interna de rendimiento (TIR)

Es la tasa de descuento por la cual VPN es igual a cero o, es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Se le llama tasa de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad, es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la organización por medio de la inversión. Si la $TIR > TMAR$, se acepta la inversión, es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente aceptable (Baca Urbina, 2013, pág. 209)



5.6.11 Análisis de sensibilidad

Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (qué tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto. El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, ingresos, volumen de producción, tasa y cantidad de financiamiento, etc. El análisis de sensibilidad estará encaminado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR (Baca Urbina, 2013, pág. 219)

5.6.12 Relación beneficio costo

También llamado "índice de rendimiento", es un método de evaluación de proyectos, que se basa en el del "valor presente", y que consiste en dividir el Valor Presente de los ingresos entre el valor presente de los egresos. Si este índice es mayor que 1 se acepta el proyecto; si es inferior que 1 no se acepta, ya que significa que la rentabilidad del proyecto es inferior al costo del Capital. (Blank & Tarquin, 2018, pág. 235)

5.6.13 Depreciación y amortización

El término depreciación tiene exactamente la misma connotación que amortización, pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que, por ejemplo, si se ha comprado una marca comercial, ésta, con el uso del tiempo, no baja de precio o se deprecia, por lo que el término amortización significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión. (Baca Urbina, 2013, pág. 175)



6. DISEÑO METODOLÓGICO

El modelo o paradigma del estudio de pre factibilidad es perteneciente al modelo mixto por ser una investigación de diferentes caracteres, es cuantitativo ya que este consiste en recopilar datos de investigación que pueden medirse o cuantificarse mediante dimensiones, indicadores y escalas de medición, que permiten probar la hipótesis planteada (la rentabilidad del proyecto), también hace uso de técnicas cualitativas de investigación, tales como la encuesta y entrevista que servirán para el estudio de mercado y estudio técnico.

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es del tipo descriptiva, mediante este tipo de investigación que utiliza el método de análisis y la síntesis se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, como es el estudio de pre factibilidad para la apertura de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases, donde señala características y propiedades del estudio de mercado, técnico y financiero. Además, es del tipo explicativa, por explicar las condiciones que puedan suministrarse como resultado del estudio ya sea su aprobación para la inversión o el rechazo del mismo.

6.2 DISEÑO DE MUESTREO

Se definió y selecciono adecuadamente a los sujetos que fueron estudiados e investigados durante el proceso de elaboración de dicho estudio, con el propósito que la información obtenida no sea sesgada y tenga validez, de esta forma será parte representativa en el universo de estudio. El campo de estudio está limitado al municipio de Managua ya que es el mercado a donde está dirigido este estudio. Se encuestaron a los habitantes de dicho municipio que son propietarios de vehículos, con el objetivo de recolectar datos sobre los talleres que suelen frecuentar y el porqué de su preferencia.



6.2.1 Tipo de muestreo

Debido a que se puede medir el tamaño de error en las predicciones y convenir el grado de precisión que se desea en el cálculo se utilizó un muestreo aleatorio simple para la siguiente investigación.

6.2.2 Tamaño de la muestra

Dado que la población es finita y con el fin de determinar el tamaño de la muestra para realizar las encuestas, se tomó en cuenta la cantidad de vehículos que circulan en el municipio de Managua, dicho dato se obtuvo del anuario estadístico del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE)

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

La fuente de información es muy importante en la investigación, ya que representa los pilares que sostendrán y respaldarán al estudio, por ende, deberá ser fuente confiable, elegida rigurosamente, además de ser clara y específica, el presente trabajo cuenta con la información recopilada de fuentes primarias y de fuentes secundarias.

6.3.1 Fuentes primarias

Es la información obtenida por las personas relacionadas con el tema de investigación, mediante la aplicación de métodos como las entrevistas y encuestas, esta información se analizó y procesó cuidadosamente ya que la misma es muy importante para el desarrollo de la investigación.

En el presente trabajo se realizó encuestas y entrevistas dirigidas a los propietarios de vehículos del municipio de Managua por ser estos los consumidores finales del servicio, con el propósito de recabar información acerca del tipo de vehículo que posee, talleres a los que suele frecuentar, el porqué de su preferencia y el nivel de aceptación de este nuevo centro de inspección.



6.3.2 Fuentes secundarias

Se llaman fuentes secundarias aquellas que acopian la información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadística de la municipalidad, libros de registro y toda aquellas que sirvan como punto de referencia para el estudio. Los lugares en los que se buscó esta información fueron:

- Policía Nacional – Dirección General de Transito
- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
- Alcaldía de Managua (ALMA)
- Dirección General de Ingresos (DGI)
- Registró Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE)
- Centros de inspección mecánica y control de emisión de gases.
- Diario “La Prensa”
- Abogados asociados al campo.

6.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

En esta etapa de recolección de datos, se definen los instrumentos necesarios de medición que se ajustan al tipo de investigación que se está realizando, los instrumentos de medición definidos varían de acuerdo al tipo de información que se requiere obtener, ya sean datos concretos u opiniones específicas sobre el tema y así obtener resultados confiables para cumplir los objetivos del estudio.

La técnica que se recurrió para la recolección de datos es la encuesta. El instrumento fue el cuestionario, el cual consiste en conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Con el propósito de que la respuesta sea lo menos ambigua, el tipo de pregunta que se hizo a los consumidores durante el levantamiento de la encuesta fue cerrada y semi cerrada.



6.4.1 Encuesta

La encuesta fue dirigida únicamente a los pobladores de la capital con más de un año de poseer vehículo propio, dado que los vehículos nuevos no son obligados pasar por estos centros de inspección según lo indica el Manual de Inspección Técnica Mecánica Vehicular (ITMV) de la Dirección General de Transito. La recolección de datos de la encuesta fue realizada de forma física y electrónica utilizando herramientas como Google Drive. (Ver apéndice 1)

6.4.2 Procesamiento de la información

Luego que la información fuera recopilada, se procedió a ordenarla y almacenarla en un registro electrónico que permita la tabulación, cruzamiento y comparación de variables que sean de relevancia para el análisis; haciendo uso de la herramienta Microsoft Excel se elaboraron tablas y gráficos en los que resuman los datos recabados, para poder visualizar rápidamente la atmósfera del estudio y generar conclusiones al respecto.



7. ESTUDIO DE MERCADO

7.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

7.1.1 ¿Qué es un Centro de inspección vehicular?

Es el local estatal o privado que cumple con los requisitos, especificaciones y equipamientos que define y establece la Ley 431 en su artículo 162 y sus normas administrativas complementarias en los artículos 138 al 148 los cuales son autorizados por Tránsito Nacional, que se encarga de realizar un tipo de mantenimiento legal preventivo en un vehículo que es inspeccionado periódicamente por un ente certificador el cual verifica el cumplimiento de las normas de seguridad y emisiones contaminantes que le sean aplicables. (Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 6)

7.1.2 ¿Cómo funciona un centro de inspección vehicular?

Las inspecciones técnico mecánicas al parque vehicular serán efectuadas conforme lo establecido en el artículo 140 de la norma administrativa complementaria de la Ley 431, de la siguiente forma:

Vehículos nuevos

Después de un año, contado a partir de haber sido registrados la primera vez.

Vehículos usados

Se realizará cada año, excepto los que a continuación se detallan que será cada seis meses:

- Transporte colectivo urbano y sub – urbano.
- Transporte de pasajeros.
- Transporte selectivo.
- Transporte escolar.
- Transporte de Carga intramunicipal o intermunicipal.
- Vehículos para la enseñanza de manejo (escuelas de manejo)



Vehículos involucrados en accidentes

Es obligatorio que todo vehículo que haya estado involucrado en un accidente, una vez reparado, deberá pasar por la ITMV y certificado antes de su nueva puesta en circulación, verificando sus condiciones de seguridad para circular sobre la vía pública, ningún taller debe realizar inspección a un vehículo colisionado y otorgarle certificado de aprobado mientras este no haya sido reparado debidamente.

Transporte de carga nacional e internacional

Los medios o vehículos de carga, sean estos cabezales, camiones, rastras y furgones, mayores de veinte toneladas de capacidad, serán sometidos a IMTV en forma anual. Los vehículos de carga menores de veinte toneladas de capacidad, serán sometidos a IMTV cada seis meses.

(Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 33)

7.1.3 ¿Cómo se utiliza el servicio del centro de inspección vehicular?

Los métodos utilizados en la inspección vehicular, con el fin de realizar las operaciones de valoración referidas, son los siguientes:

- **Inspección Visual:** Se atenderá a ruidos o vibraciones anormales, holguras o puntos de corrosión, soldaduras no autorizadas en determinados componentes, fisuras, roturas o piezas incorrectas y pérdidas de líquidos.
- **Inspección funcional:** Se realizará con la ayuda de aparatos e instrumentos electromecánicos y electrónicos.

7.1.4 Características del servicio de inspección mecánica vehicular

Este servicio es utilizado por usuarios que son propietarios de vehículos, ya sean livianos o pesados, de carácter privado o público con el objetivo de optar a una certificación válida que demuestre el buen funcionamiento mecánico y de emisiones de gases que garantice la vida y salud de los habitantes, además para evitar multas por consecuencia de no cumplir este requisito el cual es verificado por los agentes de Tránsito Nacional.



7.1.5 Exclusividad en las líneas de inspección y responsabilidades

Los talleres, que sean autorizados, se dedicarán en las líneas de inspección a efectuar exclusivamente las inspecciones técnico mecánicas vehiculares durante la vigencia de su licencia de operaciones y cumplirán con todas las disposiciones que regula éste manual para las inspecciones técnico mecánicas del parque automotor, así mismo serán responsables de los vehículos que lleguen a la inspección y si estos son mal inspeccionados o de comprobarse que la expedición de certificado sea falso o contrario a la verdad conlleva automáticamente al cobro efectivo de multas o la cancelación de la autorización correspondiente y ejecución de fianza.

7.1.5.1 Tipos de líneas de inspección

Líneas de inspección tipo Liviano

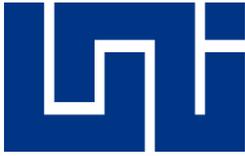
- Vehículos de tracción mecánica de servicio particular y de servicio público
- Camión servicio particular y servicio público con peso neto menor o igual 3,500 Kg.
- Microbús de servicio particular y de servicio público con peso neto menor o igual 3,500 Kg.
- Motocicletas.
- Cuadriciclos.
- Triciclos de tracción mecánica.

Líneas de inspección tipo Pesado

- Autobús de servicio particular y de servicio público

Líneas de inspección de transporte de carga

- Camión de servicio particular y de servicio público con peso neto mayor de 3,500 kg.
- Volquete de servicio particular y de servicio público.
- Cabezales de servicio particular y de servicio público.
- Rastras, remolques y volquetas de servicio pesado particular y público.



Líneas de inspección tipo dual

Taller de inspección mecánica que tiene como mínimo una línea de revisión técnico mecánica para vehículos livianos y mínimo una línea para revisión de vehículos pesados. (Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 18)

7.1.6 Categorías y requisitos técnicos de los centros de inspección.

Los talleres están categorizados por 3 tipos (A, B Y C) con ciertos requerimientos para cada uno los cuales definirán el tipo de licencia que autoriza Tránsito Nacional para que estos puedan brindar una certificación legal a sus usuarios



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

EVALUACION EDIFICIO	CLASIFICACION		
	TALLER A	TALLER B	TALLER C
Ubicación	Céntrica y seguro dentro de la Ciudad (Zona comercial).	Segura, Barrios aledaños.	Zonas especiales.
Estructura, Pisos	Mampostería y metal, vidrio, piso cerámica.	Mampostería, metal, ventanales.	Mampostería, madera.
Acceso	Diferentes vías, Amplio y Seguro.	Una vía, amplio.	Una Vía, limitado
Estacionamiento	Perímetro resguardado, piso cubierto (adoquín, asfalto, concreto, etc), muros colindantes, señalización en las vías de acceso.	Muro colindante, y piso cubierto (adoquín, asfalto, concreto, etc).	Vía libre.
Área de espera	Climatización, TV, Cafetería, Internet, Servicio Higiénicos.	Climatización, TV, Oasis, Servicios Higiénicos.	TV, Servicios Higiénico.
Tipo de atención	Personalizada, Profesional, Esmerada.	Esmerada y personalizada.	Personalizada.
Estructura Organizativa del taller	Cuenta con un Gerente General SEGUN ESTRUCTURA INICIAL departamentos específicos de administración, mercadeo, servicio y atención al cliente.	El supervisor puede ser el dueño del taller	Es atendido directamente por el propietario o técnicos supervisores.
Recursos Humanos	El personal cuenta con funciones definidas acorde a su entrenamiento. Personal altamente calificado en el ramo automotriz.	El personal realiza cualquier función que se le asigne y generalmente son técnicos superiores y medios.	El personal esta compuesto por técnicos medios.
Organización y distribución del trabajo	El servicio que brindan es calificado y organizado.	El servicio que brinda es calificado.	El servicio que brinda es básico o medio.
Equipos y Herramientas	Equipos Automatizado y equipos especializados, Elevadores, Bancos de prueba de emisiones para calibrar.	Equipos automatizados.	Herramientas básicas.
Higiene y Seguridad ocupacional	Integrado a las políticas de la empresa, Integradas a los trabajadores de forma	Promueven la seguridad e higiene ocupacional.	No promueven la seguridad e higiene ocupacional.

	personal. El recinto cumple con las medias recomendadas por MITRAB.		
Capacidad mínima de inspecciones diarias por línea	16 Inspecciones diarias	16 Inspecciones diarias	10 Inspecciones diarias
Garantía del trabajo efectuado	El trabajo realizado esta respaldado por una garantía. Responde a las demandas y reclamos de los usuarios. Posee control de calidad en todo el proceso.	Responde a las demandas y reclamos de los usuarios.	No cuenta con recursos ni soporte técnico para atender reclamos de los usuarios.
Cumple con la Ley del Medio ambiente	Posee depósitos para recolección de los desechos sólidos y líquidos, la planta no emite emisiones de sonidos que perjudiquen el medio ambiente. Posee políticas internas del cuidado al medio ambiente.	Posee depósitos para recolección de los desechos sólidos y líquidos.	Los desechos sólidos y líquidos no son manejados adecuadamente.

Ilustración 9 Clasificación de talleres ITMV. Fuente: MANUAL DE REGULACION PARA TALLERES DE INSPECCION TECNICA MECANICA VEHICULAR



Los talleres categoría A: Los talleres en esta categoría son todos aquellos que cuentan con locales bien establecidos, tecnología y personal altamente capacitado, con políticas internas definidas, dirigidas a la protección del medio ambiente, atención personalizada y rigurosos controles de calidad en el servicio que brindan.

Los talleres categoría B: Estos poseen una infraestructura que contribuye a brindar el servicio que le demanden los usuarios, cuentan con mano de obra calificada en los centros técnicos nacionales y por sus propias características y posicionamiento en el mercado cubren la demanda de aproximadamente 80% de los poseedores de vehículos del país.

Los talleres Categoría C: Corresponde a todos aquellos talleres que cuentan con la mano de obra calificada por los centros técnicos, pero por la cantidad de vehículos que atiende y por la posición geográfica en la que se encuentra no le es posible desarrollarse a corto plazo como taller B.

(Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 12)

7.1.6.1 Propuesta de categoría del taller

Para esta propuesta la categoría adecuada es la del tipo B por la zona geográfica donde se encuentra ubicada la UNI-RUPAP, la cual tiene barrios aledaños y aunque tenga el presupuesto para brindar un servicio de categoría A, no puede optar por este, ya que es un requisito que los talleres de categoría A se encuentren en zonas céntricas y seguras dentro de la ciudad (Zona comercial). Además de que los talleres tipo C están obligados a mejorar en un plazo de un año a Tipo B, de lo contrario no se le renovara la licencia para ser un ente certificador.



7.1.7 Ventajas de este tipo de servicio.

7.1.7.1 Ventajas de oportunidad para la apertura de un taller de inspección mecánica y control de emisiones de gases

- Solo 27 talleres están certificados para ofrecer este servicio en el departamento de Managua, esto implica que la oferta sea menor a la demanda.
- Según las infracciones graves del Manual de Inspección Técnica Mecánica Vehicular, cada taller tiene permitido atender a 30 vehículos máximo por línea cada día, de lo contrario el centro de inspección será multado.
- Existe una tasa alta con respecto a accidentes de tránsito en la ciudad de Managua y es obligatorio luego de un accidente asistir a un taller de inspección para verificar el estado en que se encuentra el Vehículo.

7.2 SEGMENTACIÓN DE MERCADO

7.2.1 Ubicación del centro de inspección mecánica

En primera instancia se pretende que el centro de inspección mecánica esté ubicado en la Universidad Nacional de Ingeniería, Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios el cual será administrado por la Facultad de Tecnología de la Industria (FTI).



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

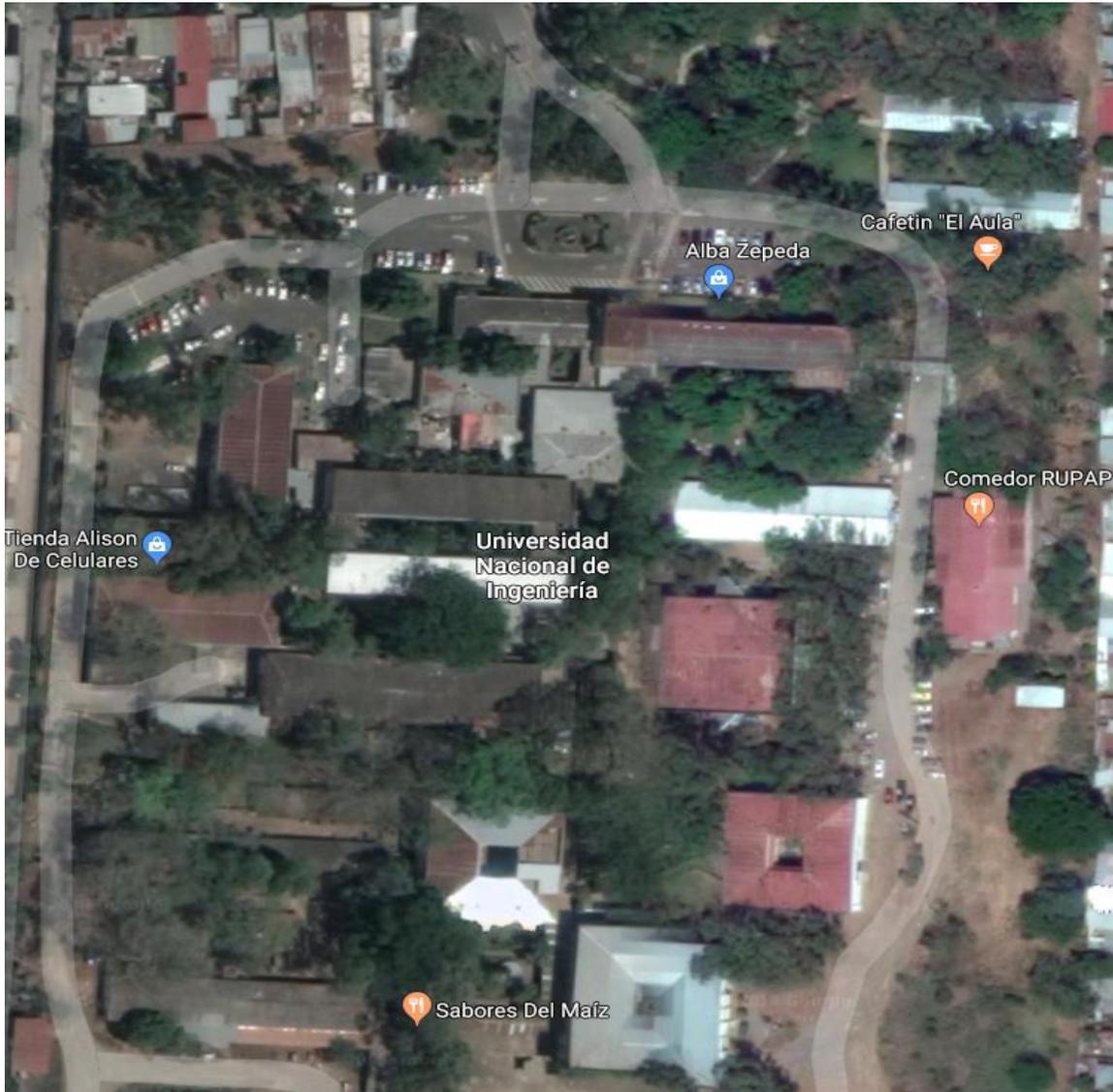


Ilustración 10 Recinto Universitario Pedro Arauz Palacio. Fuente: Elaboración propia.



7.2.2 Tamaño de la muestra

Para la obtención de la muestra, se dispuso de datos oficiales del Anuario Estadístico del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) donde facilita una tabla con los datos más actualizados, de forma detallada y específica del parque vehicular a nivel de departamento, por lo tanto se elaboró el cálculo de la muestra trabajando con una “población finita”. (INIDE, 2016, pág. 231)

Departamento	Total	Autobus	Automóvil	Cabezal	Camión	Camioneta	Furgoneta	Microbus	Motocicleta	Varu ^{a/}	Otros ^{b/}
Total	772,112	7,639	153,276	9,457	48,360	166,059	4,831	12,023	347,388	9,893	13,186
Nueva Segovia	18,032	121	1,151	63	858	3,496	5	65	11,883	304	86
Jinotega	23,457	273	1,274	85	1,627	4,471	17	112	15,146	310	142
Madriz	9,119	69	833	26	441	2,168	9	45	5,314	186	28
Estelí	38,307	407	3,975	322	2,915	10,553	76	356	18,697	658	348
Chinandega	52,269	538	5,883	1,492	3,138	8,392	30	760	28,314	622	3,100
León	49,438	542	7,665	595	2,568	9,049	69	885	26,037	724	1,304
Matagalpa	45,482	581	4,136	315	4,393	11,269	25	424	23,126	764	449
Boaco	13,504	159	1,366	23	1,036	3,589	17	105	6,827	321	61
Managua	364,258	3,428	102,380	6,011	22,198	87,469	4,283	6,498	121,191	3,941	6,859
Masaya	34,326	359	6,749	164	2,087	5,273	114	670	18,426	319	165
Chontales	24,934	198	2,181	47	2,106	5,458	26	172	14,162	508	76
Granada	22,049	248	3,899	117	1,018	4,079	94	438	11,733	311	112
Carazo	22,156	159	4,897	66	1,084	4,238	38	993	10,080	482	119
Rivas	30,410	251	3,338	75	1,247	3,778	19	330	20,866	273	233
Río San Juan	5,492	79	272	6	284	544	0	57	4,191	46	13
RACCN	7,946	170	1,516	37	565	925	4	21	4,628	29	51
RACCS	10,933	57	1,761	13	795	1,308	5	92	6,767	95	40

Ilustración 11 Parque vehicular nacional por tipo de Vehículo, según Departamento. Fuente: <http://www.inide.gob.ni/Anuarios/Anuario%20Estadistico%202016.pdf>



Formula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{d^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Ecuación 1 Muestreo aleatorio simple para una población finita. Fuente: Kotler, Philip y Armstrong, Gary. 2012, 14va edición, Marketing, México, D.F

DONDE:

N: Población o Universo = 364,258 Vehículos

z: 1.96

p: Nivel de confianza 50%

q: Nivel de desconfianza 50%

d: Error de estimación 5%

n: "Muestra"

$$n = \frac{(364,258) * (1.96^2) * (0.5) * (0.5)}{(0.05^2)(364,258 - 1) + (1.96^2) * (0.5) * (0.5)} = 384 \text{ Vehiculos}$$



7.2.3 Análisis de la encuesta

Se elaboró una encuesta haciendo uso de la herramienta Google Drive con una muestra de 410 personas, dirigida a los propietarios de vehículos en el municipio de Managua, acerca de los talleres de inspección mecánica que han acudido, con el objetivo de analizar el comportamiento de esta misma, donde se obtuvieron los siguientes resultados

7.2.3.1 Sexo

Tabla 2
Sexo de los encuestados

Sexo	Respuestas	%
Hombre	250	60.98%
Mujer	160	39.02%
Total	410	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

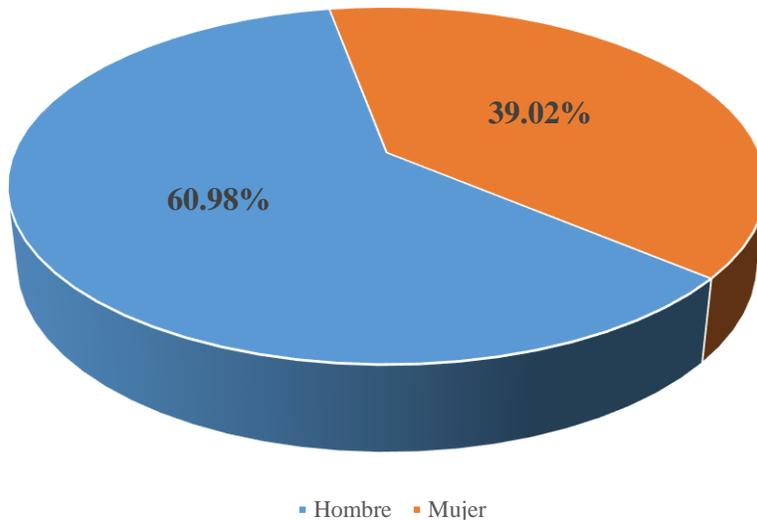


Grafico 1 Sexo de los encuestados. Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que de las 410 personas encuestadas 250 son hombres y 160 son mujeres.

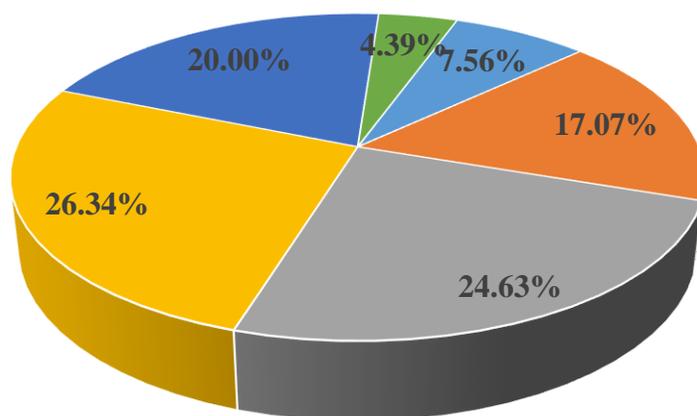


7.2.3.2 Edad

Tabla 3
Edad de los encuestados

Edad	Respuesta	%
18 - 25 años	31	7.56%
26 - 33 años	70	17.07%
34 - 41 años	101	24.63%
42 - 49 años	108	26.34%
50 - 57 años	82	20.00%
Más de 57 años	18	4.39%
Total	410	100.00%

Fuente: Elaboración Propia



- 18 - 25 años
- 26 - 33 años
- 34 - 41 años
- 42 - 49 años
- 50 - 57 años
- Mas de 57 años

Gráfico 2 Edad de los encuestados. Fuente: Elaboración propia



Mediante la encuesta aplicada se definió como edad mínima 18 años y utilizando un rango de 7 años para segmentar las edades de los propietarios de vehículos, se logró apreciar que:

- 31 personas están en una edad entre 18-25 años
- 70 personas están en una edad entre 26-33 años
- 101 personas están en una edad entre 34-41 años
- 108 personas están en una edad entre 42-49 años
- 82 personas están en una edad entre 50-57 años
- 18 personas tienen más de 57 años



7.2.3.3 Psicografía

Se le preguntó a los usuarios el tipo de vehículo que poseen y el respectivo uso que les dan donde se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 4
Tipo de vehículos de los encuestados

Tipo de vehículo	Respuesta	%
Liviano	374	90.34%
Pesado	40	9.66%
Total	414	100.00%

Fuente: *Elaboración Propia*

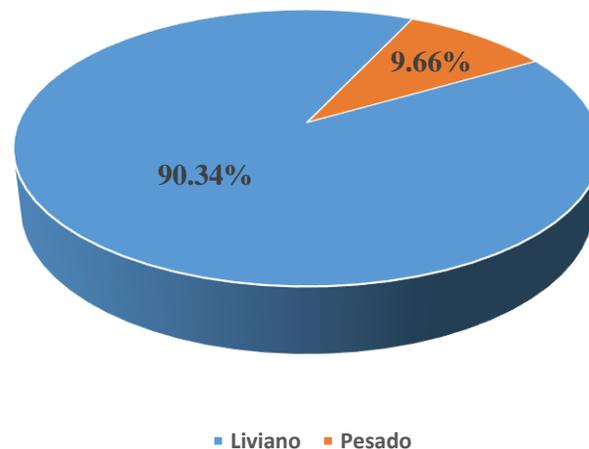


Gráfico 3 Tipo de vehículos de los encuestados. Fuente: *Elaboración propia*

La encuesta demuestra que de las 410 personas, 90.34% de ellas poseen vehículos livianos y un 9.66% posee de tipo pesado, además se apreció que 4 de ellas cuentan con los 2 tipos de vehículo.



Tabla 5
Tipo de uso que le dan los encuestados a los vehículos

Tipo de uso	Respuesta	%
Particular	377	90.63%
Publico	39	9.38%
Total	416	100.00%

Fuente: Elaboración propia

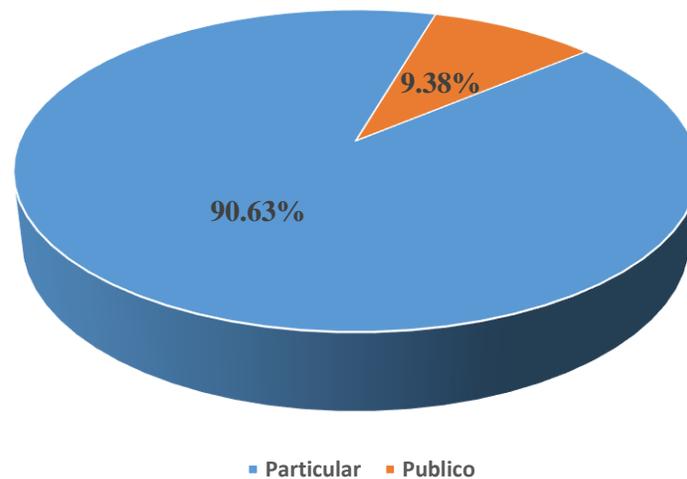


Gráfico 4 Tipo de uso que le dan los encuestados a sus vehículos. Fuente: Elaboración propia

La encuesta demuestra que de las 410 personas, 90.63% de ellas hacen uso de su vehículo de forma particular y un 9.38% hace uso de manera pública, además se apreció que 6 de ellas lo utilizan en ambos casos.



7.2.3.4 Nivel de aceptación

En la parte final de la encuesta se le preguntó a los propietarios si estarían dispuestos a llevar su vehículo a un nuevo centro de inspección que les garantice calidad en el servicio y se obtuvo que de las 410 personas encuestadas, el 86.59% afirmó que si acudiría.

Tabla 6
Nivel de aceptación del nuevo centro de inspección

Nivel de aceptación	Respuesta	%
Si	355	86.59%
No	55	13.41%
Total	410	100.00%

Fuente: Elaboración propia

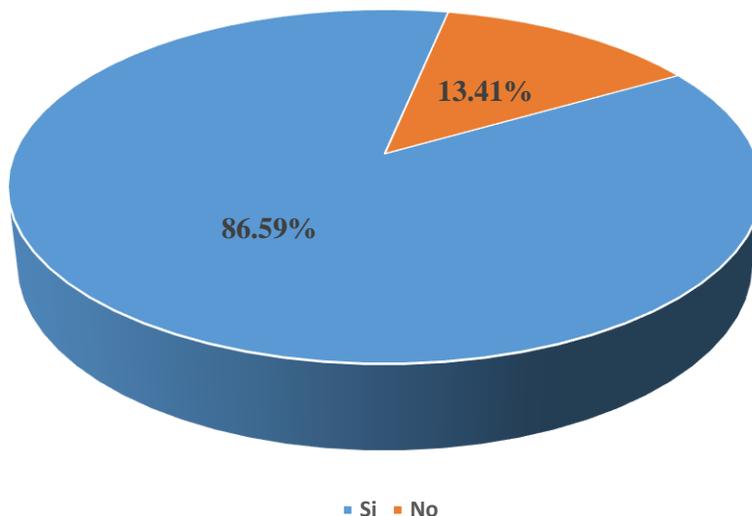


Gráfico 5 Nivel de aceptación del nuevo centro de inspección. Fuente: Elaboración propia



7.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Se realizó la encuesta basada en los 5 talleres más conocidos en el municipio de Managua los cuales son: La Fundación Politécnico La Salle, Policía Nacional, Centro Automotriz Discovery, Auto Servicio Pacheco y Autocool; pero también se le brindó la opción a los encuestados de agregar su comentario acerca del taller que suelen frecuentar además de las opciones brindadas, el gráfico logró demostrar que los más usados son los talleres que se encuentran dentro de las opciones ofrecidas y que el resto de ellos no representan una amenaza significativa para el desarrollo de esta propuesta por lo que se decidió nombrarlos como “Otros”.

Tabla 7
Principales competidores en la ciudad de Managua

Centros de inspección	Respuesta	%
Fundación Politécnico La Salle	100	24.81%
Centro Automotriz Discovery	72	17.87%
AutoCool	65	16.13%
Taller de la Policía Nacional	60	14.89%
Taller Auto Servicio Pacheco	53	13.15%
Otros	53	13.15%
Total	403	100.00%

Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

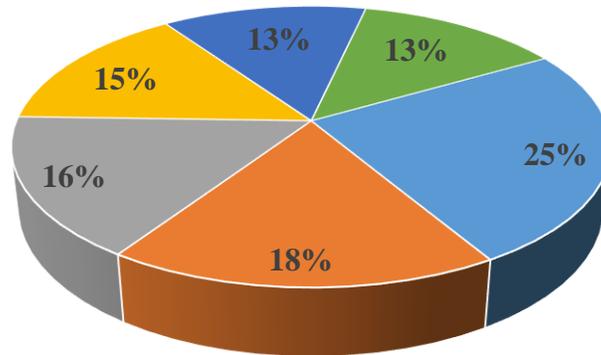


Grafico 6 Principales competidores en la ciudad de Managua. Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior mencionado y teniendo en cuenta que el 98.29% del total de los encuestados, respondieron a esta pregunta, a continuación se mostrará una escala de mayor a menor de los talleres más frecuentados por los encuestados.

7.3.1 Análisis de competidores

7.3.1.1 La Fundación Politécnico La Salle

De las 403 personas encuestadas 100 de ellas acuden a este taller que representan el 24.81% de los encuestados.

Servicios que ofrecen:

- Emisión de gases en vehículos de gasolina.
- Emisión de gases en vehículos de diésel.
- Inspección mecánica vehicular.



Tabla 8
Precios del servicio en el centro de inspección La Salle

La Fundación La Salle			
Precio general	Vehículo liviano		C\$ 670
	Vehículo pesado		C\$ 920
Precios específicos	Vehículo liviano	Inspección mecánica	C\$ 440
		Inspección de gases	C\$ 230
	Vehículo pesado	Inspección mecánica	C\$ 690
		Inspección de gases	C\$ 230
Tiempo de inspección		10 - 20 minutos	
Líneas de inspección		2	
Afluencia de vehículos	Inspección mecánica y emisión de gases		30

Fuente: Elaboración propia

Los pagos de cualquiera de los servicios pueden ser ejecutados a través de tarjetas crédito/débito y efectivo.

Este taller opera de forma ininterrumpida durante su jornada laboral.

Ubicación:

“Este taller se encuentra ubicado de los semáforos de Villa Fontana, 350 varas abajo frente al Instituto Pedagógico La Salle”. (Fundacion La Salle, 2017) (Ver anexo 1)



7.3.1.2 Centro Automotriz Discovery

De las 403 personas encuestadas 72 de ellas acuden a este taller que representa el 17.87%

Servicios que ofrecen:

- Inspección técnica mecánica vehicular (ITMV).
- Control de emisiones de gases (CEG).
- Avalúo Automovilístico.
- Escaneo vehicular computarizado.
- Seguro obligatorio automovilístico.
- Mecánica general mantenimiento preventivo.
- Mecánica general mantenimiento correctivo.
- Enderezado y pintura.



Tabla 9
Precios del servicio del centro de inspección Discovery

Centro Discovery			
Precio general	Vehículo liviano		C\$ 600
	Vehículo pesado		C\$ 800
Precios específicos	Vehículo liviano	Inspección mecánica	C\$ 400
		Inspección de gases	C\$ 200
	Vehículo pesado	Inspección mecánica	C\$ 600
		Inspección de gases	C\$ 200
Tiempo de inspección		10 - 20 minutos	
Líneas de inspección		2	
Afluencia de vehículos	Inspección mecánica y emisión de gases		30

Fuente: Elaboración propia

Los pagos de cualquiera de los servicios pueden ser ejecutados a través de tarjetas crédito/débito y efectivo.

Este taller opera de forma ininterrumpida durante su jornada laboral.

Ubicación:

“Sobre 3ra Av. Sureste (Olof Palme 1c. Arriba, 1/2c. Sur.)” (Centro Automotiz Discovery, 2016) (Ver anexo 2)



7.3.1.3 AutoCool

De las 403 personas encuestadas 65 de ellas acuden a este taller que representa el 16.13%

Servicios que ofrecen:

- Inspección Mecánica.
- Inspección de emisión de gases
- Aire Acondicionado Automotriz.

La inspección mecánica se realiza de forma visual donde se evalúa: sistema de luces, frenos, rozamiento, verificación del chasis y motor conforme a la circulación del vehículo. La inspección de emisión de gases se realiza a través de maquinaria especializada.

Tabla 10
Precios del servicio del centro AutoCool

AutoCool		
Precio general		C\$ 550
Precio específico	Inspección mecánica	C\$ 350
	Inspección de gases	C\$ 200
Líneas de inspección		2
Tiempo estimado de inspección		10 - 20 minutos
Afluencia de vehículos	Inspección mecánica y emisión de gases	30

Fuente: Elaboración propia

No realizan ningún tipo de inspección mecánica o de emisión de gases a vehículos pesados.

Los pagos de cualquiera de los servicios solo pueden ser ejecutados a través de efectivo. Al medio día toman un descanso para almorzar y vuelven a operar a partir de las 1 PM
Ubicación:

“De los semáforos del Hospital del Niño, 1 ½ C. abajo. Managua” (AutoCool, 2014)
(Ver anexo 3)



7.3.1.4 Taller de la Policía Nacional

De las 403 personas encuestadas 60 de ellas acuden a este taller que representa el 14.89%

Servicios que ofrecen:

- La Policía de Tránsito Nacional es la que se encarga de acreditar a los talleres para que brinden el servicio de las inspección técnica vehicular y de no cumplir con los requisitos tiene la autoridad de no renovar la licencia de acreditación.
- La Policía posee su propio taller de inspección mecánica y control de emisión de gases el cual cuenta con mano de obra calificada y maquinaria adecuada para brindar este tipo de servicio

Tabla 11
Precios del servicio del Taller de la Policía Nacional

Taller Policía Nacional			
Precio general	Vehículo liviano		C\$ 450
	Vehículo pesado		C\$ 700
Precios específicos	Vehículo liviano	Inspección mecánica	C\$ 250
		Inspección de gases	C\$ 200
	Vehículo pesado	Inspección mecánica	C\$ 500
		Inspección de gases	C\$ 200
Tiempo de inspección		10 - 20 minutos	
Líneas de inspección		2	
Afluencia de vehículos	Inspección mecánica y emisión de gases		30

Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

Los pagos de cualquiera de los servicios solo pueden ser ejecutados en efectivo.

Este taller opera de forma ininterrumpida durante su jornada laboral.

Ubicación

“Km 4 ½ Carretera Sur, contiguo a la gasolinera UNO Batahola”. (Transito Nacional, 2014)

7.3.1.5 Taller Pacheco

De las 403 personas encuestadas 53 de ellas acuden a este taller que representa el 13.15%

Servicios que ofrecen:

Se encargan de realizar el servicio de Inspección Mecánica y Emisiones de Gases con el objetivo de brindar una certificación que pueda validar la circulación de los vehículos en la vía libre.



Tabla 12
Precios de servicios de Taller Pacheco

Taller Pacheco			
Precio general	Vehículo liviano	C\$ 650	
	Vehículo pesado	C\$ 800	
Precios específicos	Vehículo liviano	Inspección mecánica	C\$ 460
		Inspección de gases	C\$ 230
	Vehículo pesado	Inspección mecánica	C\$ 650
		Inspección de gases	C\$ 230
Tiempo de inspección		10 - 20 minutos	
Líneas de inspección		2	
Afluencia de vehículos	Inspección mecánica y emisión de gases	30	

Fuente: Elaboración propia

Los pagos de cualquiera de los servicios solo pueden ser ejecutados en efectivo.

Al medio día toman un descanso para almorzar y vuelven a operar a partir de las 1 PM.

Ubicación:

“Se encuentran ubicados del puente Larreynaga 3 C. abajo y ½ C. al lago.” (Taller Pacheco, 2015) (Ver anexo 4)

Otros:

De las 403 personas encuestadas, 53 de ellas acuden a otros talleres que representa el 13.15%.



7.3.2 Determinación de precio en base a la oferta

A través de la encuesta se estimó la afluencia y se correlaciono con los precios que tiene cada taller, con esta información se proyectó un precio ponderado promedio el cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 13
Determinación de precio en base a la oferta para vehículos livianos

Precio vehículo liviano			
Centros de inspección	Clientes	Precio(General)	Precio final
Fundación Politécnica La Salle	100	C\$670.00	C\$191.43
Centro Automotriz Discovery	72	C\$600.00	C\$123.43
Autocool	65	C\$550.00	C\$102.14
Taller de la Policía Nacional	60	C\$450.00	C\$77.14
Taller Auto Servicio Pacheco	53	C\$650.00	C\$98.43
Total	350		C\$592.57

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14
Determinación de precio en base a la oferta para vehículos pesados

Precio vehículo pesado			
Centros de inspección	Clientes	Precio(General)	Precio final
Fundación Politécnica La Salle	100	C\$920.00	C\$262.86
Centro Automotriz Discovery	72	C\$800.00	C\$164.57
Taller de la Policía Nacional	60	C\$700.00	C\$120.00
Taller Auto Servicio Pacheco	53	C\$800.00	C\$121.14
Total	285		C\$668.57

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la operación, la cual se basa en dividir el número de clientes de cada taller entre el total de clientes y multiplicarlo por el precio general de cada centro se determinó que el precio ponderado promedio para el taller será de 593 córdobas para vehículos livianos y 668.57 para vehículos pesados.



7.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

7.4.1 Días hábiles

El año 2019 consta de 52 semanas equivalente a 365 días de los cuales solamente 261 son días hábiles para trabajar por lo que no se están tomando en cuenta los fines de semana, también se debe de tener en consideración los días que son feriados.

Tabla 15
Días feriados en Nicaragua

Días feriados		
Fecha	Día	Motivo
1 Enero	Martes	Año Nuevo
18 Abril	Jueves	Jueves Santo
19 Abril	Viernes	Viernes Santo
1 Mayo	Miércoles	Día del trabajador
19 Julio	Viernes	Día de la liberación
1 Agosto	Jueves	Santo domingo
10 Agosto	Sábado	Santo domingo
14 Septiembre	Sábado	Batalla de San Jacinto
15 Septiembre	Domingo	Día de la Independencia
8 Diciembre	Domingo	Concepción de María
25 Diciembre	Miércoles	Navidad

Fuente: <http://www.calendarionicaragua.com/>

Considerando todo lo anterior mencionado, deja un total de 250 días hábiles para trabajar.



7.4.2 Absorción de demanda potencial insatisfecha

Tabla 16
Análisis de la oferta

Talleres	Precio de ITMV y CEG para vehículo liviano	Precio de ITMV y CEG para vehículo pesado	Líneas	Vehículos al día/línea	N° de días hábiles	Total de vehículos
La fundación, Politécnico La Salle	C\$ 670	C\$ 920	2	30	250	15000
Centro Automotriz Discovery	C\$ 600	C\$ 800	2	30	250	15000
AutoCool	C\$ 550	-	2	30	250	15000
Taller de la Policía Nacional	C\$ 450	C\$ 700	2	30	250	15000
Taller Auto Servicio Pacheco	C\$ 650	C\$ 800	2	30	250	15000
PROMEDIO	C\$ 584	C\$ 805				75000

Fuente: Elaboración propia



Tabla 17
Nivel de absorción de demanda potencial insatisfecha

Demanda total	Oferta total	Demanda potencial insatisfecha	Porcentaje de absorción	Nivel de absorción
364,258 Vehículos	75,000 Vehículos	289,258 Vehículos	5% Vehículos	14,463 Vehículos

Fuente: Elaboración propia

La demanda total: Representa el parque vehicular de Managua

La oferta total: Representa al promedio de vehículos que atienden en los 5 talleres. Debido a que la demanda es mayor a la oferta, existe una demanda que aún no ha sido cubierta en el mercado la cual puede ser cubierta por este proyecto.

Demanda potencial insatisfecha: Al realizar la diferencia entre la oferta y la demanda se obtuvo que existe una posible demanda potencial futura la cual será de 289,528 vehículos pero debemos tener en cuenta que en este estudio se tomaron como muestra los 5 talleres más solicitados de los 27 disponibles en la capital.

Nivel de absorción: “Basándonos en la metodología del sitio web Entrepreneur, la cual se basa en el análisis de la competencia para determinar el nivel de participación” (Entrepreneur, 2016) como lo muestra la siguiente tabla:



Tabla 18
Nivel de participación en el mercado

Caso	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos con los tuyos?	¿Cuál es su Porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0-0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0-0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5%-5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5%-5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5%-5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10%-15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10%-15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10%-15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20%-30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30%-50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80%-100%

Fuente: <https://www.entrepreneur.com/article/264164>



Se determinó que el porcentaje de absorción será de 5% basándonos en que:

- Los competidores son pequeños.
- Existen 27 talleres en datos oficiales acreditados por Transito Nacional y MTI pero a su vez existen muchos competidores en espera de proceso de licitación para adquirir la acreditación por parte de estas instituciones.
- El servicio que ofrecen los competidores es similar al que el taller pretende ofrecer.

Al realizar la multiplicación del porcentaje de absorción por la demanda potencial insatisfecha, se determinó que el nivel de absorción será de 14,463 vehículos al año.

7.4.3 Proyección de la oferta

El MTI facilita la licencia de funcionar a nuevos taller a través de un proceso de licitación el cual se realiza cada 2 años en dependencia de la cantidad de personas que opten aperturar nuevos centros de servicios. Según datos de la institución en la anterior licitación dada en el año 2017 la convocatoria fue de 10 personas con intención de certificarse como taller autorizado de los cuales se elijo a un 30% (3 talleres). Tomando en cuenta este dato se realizó la proyección de la oferta tomando como año base el 2019, la cual se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 19
Proyección de la oferta

Proyección de la oferta						
Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
N° de talleres	5	8	8	11	11	14
Oferta por taller	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Oferta	75,000	120,000	120,000	165,000	165,000	210,000

Fuente: Elaboración propia



7.4.4 Proyección de la demanda

“Según datos de la policía nacional publicados por el nuevo diario en su página oficial, el parque vehicular está creciendo a un ritmo de 11% anual” (El Nuevo Diario, 2016). La siguiente tabla muestra la proyección de la demanda realizada en base al parque vehicular existente en Managua y la tasa de crecimiento.

Tabla 20
Proyección de la demanda

Proyección de la demanda						
Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda	364,258	404,326	448,802	498,171	552,969	613,796

Fuente: Elaboración propia

7.4.5 Proyección balance oferta demanda

Tabla 21
Balance oferta demanda

Balance oferta-demanda					
Año	Demanda	Oferta	O/D	Demanda insatisfecha	Absorción proyecto 5%
2019	364,258	75,000	20.59%	289,258	14,463
2020	404,326	120,000	29.68%	284,326	14,216
2021	448,802	120,000	26.74%	328,802	16,440
2022	498,171	165,000	33.12%	333,171	16,659
2023	552,969	165,000	29.84%	387,969	19,398
2024	613,796	210,000	34.21%	403,796	20,190

Fuente: Elaboración propia

La absorción del proyecto en base a maquinaria es permisible pero en base a lo legal no, ya que el manual de la Dirección General de Tránsito indica que se debe atender un máximo de 30 vehículos por línea al día y como se dispondrán de 2 líneas, esto da un valor de 15,000 vehículos al año el cual se sobrepasa a partir del año 3.



Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se decidió tomar 15,000 como punto meta y comenzar a trabajar al 80% de los 15,000 posteriormente aumentar un 5% cada año, se inicia con esa cantidad considerando un escenario conservador por lo que apenas se está iniciando en el mercado, a continuación, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 22
Absorción del proyecto en base a lo legal

Año	Capacidad de trabajo	Absorción del proyecto legal	Eficiencia
1	80%	12,000	82.97%
2	85%	12,750	89.68%
3	90%	13,500	82.12%
4	95%	14,250	85.54%
5	100%	15,000	77.33%

Fuente: Elaboración propia

Se determinó una eficiencia en base a lo real, la cual se calculó dividiendo la absorción del proyecto legal entre la oferta que se debería absorber, se determinó un promedio final el cual indica que en todos los 5 años se trabajara en promedio al 83.53% de esta manera se cubre el 80% del 5% de la absorción total.



7.5 ESTRATEGIAS DE MERCADO

7.5.1 Canales de comercialización

El taller mecánico pretende establecer un canal de comercialización directo, en donde el servicio será entregado directamente al cliente, sin que existan retrasos en su revisión y el cliente se sientan satisfechos del servicio adquirido. Se considera ideal ofrecer otros servicios adicionales, siempre en área automotriz, dado que los 4 primeros meses y los 2 últimos del año son los de mayor demanda.

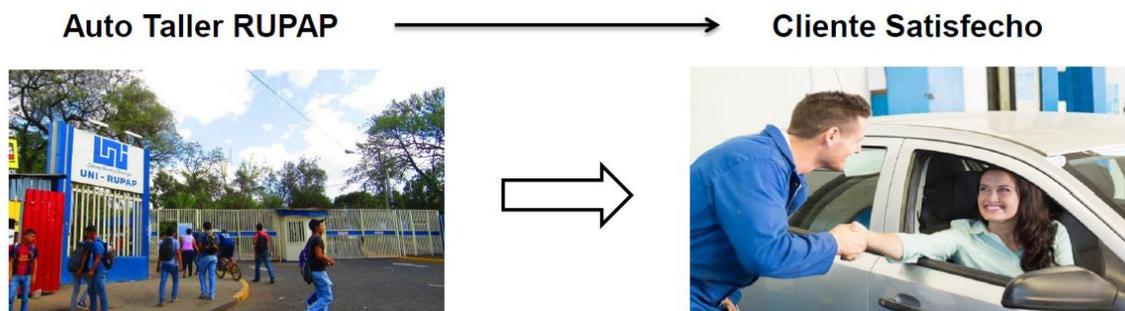


Ilustración 12 Canal de comercialización directo. Fuente: Elaboración propia

7.5.2 Promoción

El taller mecánico establece aplicar un programa de incentivos tanto para sus trabajadores internos como para sus clientes, obteniendo estos últimos descuentos en los otros posibles servicios que puede ofrecer este taller.

7.5.3 Publicidad

Como estrategia publicitaria se pretende establecer programas radiales en medios de comunicación más sintonizados o de mayor alcance en toda la capital, adicionalmente se contratara a empresas terciarias y un free lancer que brinde los servicios de elaborar mantas y alquiler de rótulos, además de crear y administrar las redes sociales (Facebook e Instagram siendo las más usadas por los usuarios) a fin de dar a conocer los servicios que el centro oferta al sector vehicular de la ciudad de Managua.



Tabla 23
Cotizaciones publicitarias para promoción del centro de inspección

Cotizaciones publicitarias					
Estaciones radiales					
Empresa	Tiempo	Días	Horarios	Costo	Frecuencias
Radio Ya	1 Mes	Lunes a Viernes	6:30 AM, 12:30 PM y 5:30 PM	C\$ 50,310	AM/FM
Radio Nicaragua	1 Mes	Lunes a Viernes	9:00 AM y 7:00 PM	C\$ 26, 832	AM/FM
La Tuani	1 Mes	Lunes a Viernes	6:30 AM, 5:15 PM y 9:00 PM	C\$ 40,248	FM
La Picoso	1 Mes	Lunes a Viernes	8:00 AM, 3:00 PM y 5:00 PM	C\$ 26, 832	FM
Elaboración de cuña radial					
Freelance				C\$ 10,062	
Mantas publicitarias					
Empresa		Cantidad		Costo	
Get Up		3		C\$ 800	
Mantas publicitarias Managua		3		C\$ 900	
Publicrea		3		C\$ 850	
Mega rótulos publicitarios					
Empresa	Cantidad	Tiempo		Costo aproximado	
BTL Nicaragua	2	1 Mes		C\$ 67,080	
BTL Marketing	2	1 Mes			

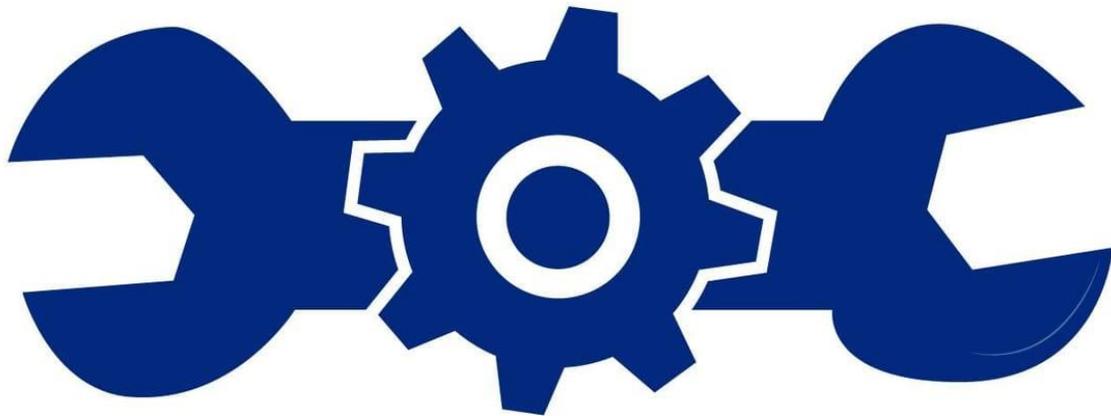
Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

7.5.4 Logo y nombre del centro de inspección

AUTO TALLER



R U P A P

Ilustración 13 Logo AutoTaller RUPAP. Fuente: Elaboración propia



8. ESTUDIO TÉCNICO

8.1 LOCALIZACIÓN

8.1.1 Macro localización

8.1.1.1 Brown y Gibson

Para la ubicación del centro de inspección se tomó en consideración los 3 recintos principales de la UNI ubicadas en la capital siendo:

- UNI RUPAP
- UNI RUSB
- UNI IES

Haciendo uso del método Brown y Gibson se determinó la mejor posición de localización tomando en cuenta los factores objetivos y subjetivos de cada una de ellas. El método consta de cuatro etapas:

1. **Asignar un valor relativo a cada factor objetivo FO_i para cada localización optativa viable.**

$$FO_i = \frac{\frac{1}{C_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}}$$

Ecuación 2 Cálculo de factores objetivos. Fuente: Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, 4ta edición, Preparación y Evaluación de proyectos, Bogotá, D.C.

Donde:

Ci: Costo del terreno



Tabla 24
Factores objetivos

UBICACIÓN TALLER	COSTOS		FACTOR
RECINTO	Ci	1/Ci	Foi
UNI RUPAP	C\$ 831,545.21	1.20258E-06	0.391304348
UNI RUSB	C\$ 1,069,129.55	9.3534E-07	0.304347826
UNI IES	C\$ 1,069,129.55	9.3534E-07	0.304347826
	TOTAL	3.07326E-06	1

Fuente: Elaboración propia

Los factores objetivos se determinaron teniendo en consideración el costo del terreno de cada uno de los recintos. Según la empresa Valuarte el costo del terreno en v^2 en Managua oscila entre \$35 a \$45 donde la asignación del precio se determina por diversos factores tales como ubicación, vías de acceso, forma y extensión de la superficie.

Teniendo en cuenta lo anterior mencionado, debido a la ubicación de la UNI RUPAP y sus limitadas vías de acceso, se estimó que el precio de la v^2 de su terreno es de \$35, caso contrario para los recintos de la UNI RUSB y UNI IES dado que poseen mayor cantidad de vías de acceso y una ubicación mucho más atractiva y céntrica en la capital, por lo que el precio de la v^2 de su terreno es de \$45.

El centro de inspección contara con un terreno $500 m^2$ equivalente a $709.207 v^2$ haciendo la multiplicación se obtuvo el costo del terreno de cada uno de los recintos, posteriormente haciendo la conversión a moneda local con un tipo de cambio de C\$ 33.50 dado el 1 Junio 2019



2. Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo FS_i para cada localización optativa viable.

$$FS_j = \sum_{j=1}^n R_{ij} * W_j$$

Ecuación 3 Cálculo de factores subjetivos. Fuente: Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, 4ta edición, Preparación y Evaluación de proyectos, Bogotá, D.C.

Donde:

R_{ij}: Comparación pareada hecha por los analistas.

W_j: Índices de importancia relativa que los analistas asignen a los factores subjetivos.

Tabla 25
Factores subjetivos a analizar

Factor	Índice de importancia relativa (W _j)
Seguridad	1/3 = 0.3333
Vías de acceso	1/3 = 0.3333
Fallas arquitectónicas	1/3 = 0.3333
Total	1

Fuente: Elaboración propia

Se ha tenido en consideración estos factores a comparar a un mismo nivel de importancia cada uno, tomando en cuenta la naturaleza del proyecto y lo que se pretende hacer en él.



Una vez seleccionados los factores a comparar en cada uno de los recintos, los analistas proceden a calificarlos de manera individual e independiente con un valor de cero si no están de acuerdo y con un valor de uno si están de acuerdo en el respectivo recinto donde se pretende localizar el centro de inspección mecánica y emisión de gases.

Tabla 26
Calificación de los factores subjetivos

Factor	Seguridad					Vías de acceso					Fallas arquitectónicas				
	Comparación		Suma	Rij		Comparación		Suma	Rij		Comparación		Suma	Rij	
RECINTO															
UNI RUPAP	1	1	1	3	0.60	0	1	0	1	0.14	1	1	1	3	1
UNI RUSB	0	0	1	1	0.20	1	1	1	3	0.43	0	0	0	0	0
UNI IES	1	0	0	1	0.20	1	1	1	3	0.43	0	0	0	0	0
	Total		5	1		Total		7	1		Total		3	1	

Fuente: *Elaboración propia*

Terminando la comparación pareada de los analistas, se obtuvieron los valores de Rij de cada factor en todos los recintos propuestos para posteriormente aplicar la fórmula de FSj resultado en una multiplicación de matrices donde se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 27
Calificación de factores subjetivos

Factores Subjetivos (FSj)	
UNI RUPAP	0.58
UNI RUSB	0.21
UNI IES	0.21

Fuente: *Elaboración propia*



3. Combinar los factores objetivos y subjetivos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización (MPL)

$$MPL = K * (FO_i) + (1 - k) * (FS_i)$$

Ecuación 4 Calculo de medida de preferencia de localización. Fuente: Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, 4ta edición, Preparación y Evaluación de proyectos, Bogotá, D.C.

La constante K es definida por los analistas, posee un valor entre cero y uno, si se desea dar mayor importancia a los factores objetivos el valor de K deberá ser mayor a 0.5 o si se desea darle mayor importancia a los factores subjetivos K deberá ser menor a 0.5

Para la ubicación del centro de inspección mecánica y emisiones de gases tanto los valores objetivos como los subjetivos, tienen mismo nivel de importancia por lo que se decidió definir K igual a 0.5

Tabla 28
Mejor posición de localización

Medida de preferencia de localización (MPL)	
UNI RUPAP	0.49
UNI RUSB	0.26
UNI IES	0.26

Fuente: Elaboración propia

4. Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización.

A través del método de Brown y Gibson teniendo en consideración los factores objetivos y subjetivos al mismo nivel de importancia, se determinó que el mejor lugar para posicionar el centro de inspección mecánica y emisiones de gases es por gran diferencia UNI RUPAP. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 210 a 213)



8.1.2 Micro localización

8.1.2.1 Método Cualitativo por Puntos

Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye, el peso relativo, sobre la base de una suma igual a 1.

Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada como, 0 a 10.

“La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.” (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 209)



Si se busca elegir en los siguientes 2 sitios, el modelo se aplica como lo indican las siguientes tablas:

Tabla 29
Método de evaluación por puntos - Calificación analista 1

Analista 1					
Factor	Peso	Costado de la Cancha		Área de talleres	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Espacio físico	35%	8	2.8	5	1.75
Rutas de acceso	25%	5	1.25	7	1.75
Afluencia vehicular	25%	4	1	6	1.5
Ambiente	15%	6	0.9	5	0.75
Total	100%		5.95		5.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30
Método de evaluación por puntos - Calificación analista 2

Analista 2					
Factor	Peso	Costado de la Cancha		Área de talleres	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Espacio físico	45%	6	2.7	4	1.8
Rutas de acceso	20%	5	1	6	1.2
Afluencia vehicular	20%	5	1	8	1.6
Ambiente	15%	7	1.05	5	0.75
Total	100%		5.75		5.35

Fuente: Elaboración propia



Tabla 31
Método de evaluación por puntos - Calificación analista 3

Analista 3					
Factor	Peso	Costado de la Cancha		Área de talleres	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Espacio físico	40%	9	3.6	5	2
Rutas de acceso	25%	6	1.5	4	1
Afluencia vehicular	15%	5	0.75	5	0.75
Ambiente	20%	7	1.4	6	1.2
Total	100%		7.25		4.95

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró una comparación utilizando el método cualitativo por puntos entre el costado de las canchas y el área de talleres, el cual se realizó basándose en la opinión de 3 personas para determinar la localización óptima del centro de inspección mecánica. Donde se tomó en cuenta aspectos como espacio físico disponible, rutas de acceso, afluencia vehicular y ambiente, considerando la opinión de los analistas se determinó que el taller se debería ubicar en el costado de la cancha teniendo las siguientes ponderaciones:

- Analista 1 con una ponderación de 5.95.
- Analista 2 con una ponderación de 5.75.
- Analista 3 con una ponderación de 7.25.



8.2 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL PROYECTO

“El análisis de estos factores permite determinar un panorama claro con respecto a cuán viable o riesgoso resulta la implementación del proyecto”. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, pág. 181)

Tamaño del mercado

El fin de este proyecto es la creación de un taller que brinde los servicios de inspección técnica y emisiones de gases, supliendo así las necesidades que tienen los habitantes de Managua con respecto a la certificación de su automotor.

De acuerdo a la investigación de Mercado realizada en el capítulo anterior, para el inicio de las operaciones en el taller se contara con una demanda potencial de 289,258 vehículos. Considerando el número de vehículos que circulan en Managua de 364,258 se puede notar que es un número elevado y por lo mismo es necesario llegar a este mercado de una forma estratégica con una adecuada publicidad, promociones, canales de distribución y determinación del lugar donde se ubicara el taller que pueda llamar la atención de los clientes.

Disponibilidad de recursos financieros

La disponibilidad de recursos financieros se refiere a las alternativas de financiamiento que se tiene para obtener las inversiones que demanda el presente proyecto. El capital estará financiado por inversionista además de instituciones financieras que otorgan fondos para el financiamiento de proyectos ya sea pública o privada.



Capacidad administrativa

La gestión del taller requiere de un personal adecuado con capacidades administrativas para el montaje y manejo del mismo, las limitaciones económicas que puedan llegar a impedir en un principio la contratación del personal capacitado deberán suplirse mediante alternativas como la administración por parte del gestor del proyecto.

8.2.1 Capacidad instalada y requerida:

El taller atenderá a vehículos livianos y pesados por lo cual se realizó la capacidad instalada anual para cada línea la cual muestra los siguientes resultados:

Tabla 32
Capacidad instalada de vehículo liviano y pesado

Año	Capacidad instalada (liviano)			Capacidad instalada (pesado)		
	Vehículos	Días hábiles	Anual	Vehículos	Días hábiles	Anual
2019	48	250	12,000	32	250	8,000
2020	48	250	12,000	32	250	8,000
2021	48	250	12,000	32	250	8,000
2022	48	250	12,000	32	250	8,000
2023	48	250	12,000	32	250	8,000
2024	48	250	12,000	32	250	8,000

Fuente: Elaboración propia

Memoria de cálculo liviano: (60 minutos la hora /10 minutos que toma atender a un vehículo)*8 horas laborales = 48 vehículos atendidos al día por 250 días hábiles da un total de 12,000 vehículos como capacidad máxima a atender en el año.

Memoria de cálculo pesado: (60 minutos la hora /15 minutos que toma atender a un vehículo)*8 horas laborales= 32 vehículos atendidos al día por 250 día hábiles da un total de 8,000 vehículos como capacidad máxima a atender en el año.



Posteriormente se procede a calcular la capacidad instalada y requerida de cada uno por separado, para obtener la utilización de línea donde se refleja a continuación:

Tabla 33
Capacidad instalada y requerida

Año	Liviano			Pesado		
	Capacidad Instalada	Capacidad Requerida	% Utilización Línea	Capacidad Instalada	Capacidad Requerida	% Utilización Línea
2019	12,000.00	6,000	50.00%	8,000.00	4,800	60.00%
2020	12,000.00	6,000	50.00%	8,000.00	6,000	75.00%
2021	12,000.00	6,375	53.13%	8,000.00	6,375	79.69%
2022	12,000.00	6,750	56.25%	8,000.00	6,750	84.38%
2023	12,000.00	7,125	59.38%	8,000.00	7,125	89.06%
2024	12,000.00	7,500	62.50%	8,000.00	7,500	93.75%

Fuente: Elaboración propia

Capacidad instalada para vehículos livianos:

La capacidad instalada se realizó con respecto al servicio en general, basándonos en que el taller contara con una entrada y una salida además de 3 estacionamientos de espera para que los vehículos sean entendidos (evitado cuellos de botella) se estimó que el servicio se realizara en un tiempo de 10 minutos. El resultado final se obtuvo con la siguiente multiplicación: $(60 \text{ minutos la hora} / 10 \text{ minutos que toma atender un vehículo}) * 8 \text{ horas (tiempo de jornada laboral)} * 250 \text{ días al año (días hábiles para trabajar)}$ teniendo como resultado 12,000 vehículos siendo esta la capacidad máxima que podrá atender la línea de vehículos livianos durante cada año.



Capacidad Requerida para vehículos livianos:

La capacidad requerida fue determinada en base a la mitad del total de la absorción del proyecto que se tendrá cada año considerando que el otro 50% será para la capacidad de vehículos pesados, donde se obtuvieron los datos obtenidos en la tabla los cuales representan el máximo nivel de servicio que puede ofrecer la estructura económica del taller.

Utilización para la línea de vehículos livianos:

Se calculó dividiendo la capacidad instalada entre la capacidad requerida para cada año la cual refleja el porcentaje de utilización que tendrá la línea durante el año.

Capacidad instalada para vehículos pesados:

Se estimó que el servicio se realizara en un tiempo de 15 minutos. El resultado final se obtuvo con la siguiente multiplicación: (60 minutos la hora/15 minutos que toma atender un vehículo)*8 horas (tiempo de jornada laboral)*250 días al año (días hábiles para trabajar) teniendo como resultado 8,000 vehículos siendo esta la capacidad máxima que podrá atender la línea de vehículos pesados durante cada año.

Capacidad requerida para vehículos pesados:

La capacidad requerida fue determinada del 50% de la absorción del proyecto donde se obtuvieron los datos obtenidos en la tabla los cuales representan el máximo nivel de servicio que puede ofrecer la estructura económica del taller.

Utilización de línea para vehículos pesados:

Se calculó dividiendo la capacidad instalada entre la capacidad requerida para cada año la cual refleja el porcentaje de utilización que tendrá la línea durante el año.



8.3 PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROYECTO

8.3.1 Mano de obra directa

La mano de obra directa es la fuerza laboral que se encuentra en contacto directo con el servicio.

Tabla 34
Mano de obra directa

Mano de obra directa	
Personal	Cantidad
Inspector técnico y de emisiones	2

Fuente: Elaboración propia

8.3.2 Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta es la fuerza laboral que se encuentra en contacto indirecto con el servicio.

Tabla 35
Mano de obra indirecta

Mano de obra indirecta	
Personal	Cantidad
Supervisor técnico	1
Digitador	2

Fuente: Elaboración propia



8.3.3 Personal administrativo

Personal cuyas tareas son propias de oficina.

Tabla 36
Personal administrativo

Personal administrativo	
Personal	Cantidad
Jefe del taller	1
Delegado Administrativo	1
Cajero	1
Secretaria	1
Afanador/Afanadora	1

Fuente: Elaboración propia

Se operara de lunes a viernes en una Jornada laboral de 7 am a 5:30 pm con un periodo para descanso de 30 minutos el cual puede ser entre las 12:00 pm a 1:00 pm.



8.4 ORGANIGRAMA

El tipo de organigrama que se propone es de tipo funcional, donde jerárquicamente se representa el nivel de importancia de cada puesto de trabajo.

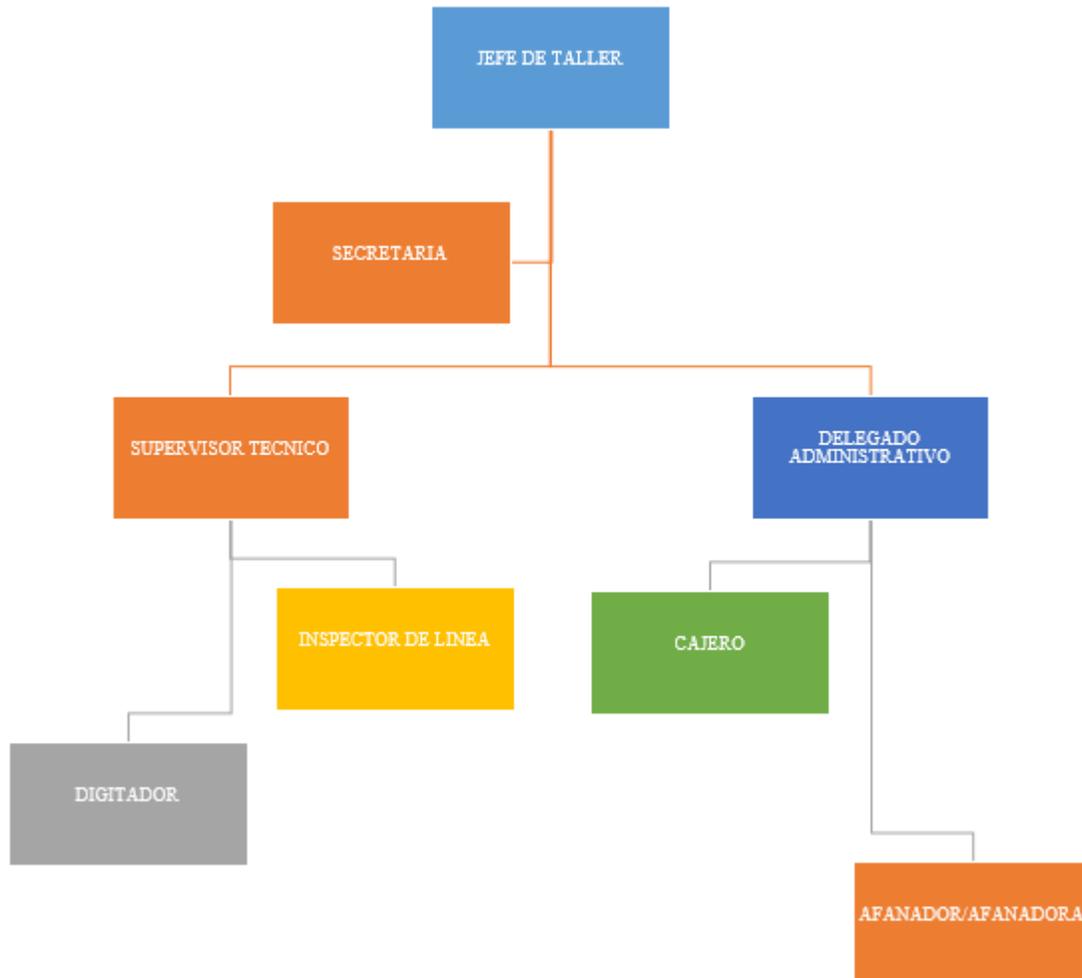


Ilustración 14 Organigrama. Fuente: Elaboración propia



8.5 MANUAL DE FUNCIONES

Manual de funciones	
Cargo:	Jefe del taller
Departamento:	Gerencia
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de las funciones de las diferentes áreas.➤ Planificar y coordinar el trabajo a realizarse en el taller de inspección mecánica y emisiones de gases.➤ Contactar a proveedores.➤ Realizar un análisis mensualmente de las actividades de la competencia.➤ Elaborar y presentar los reportes estadísticos referidos a aspectos de su competencia.➤ Distribuir el trabajo del personal a su cargo.➤ Crear un ambiente de trabajo en donde se conozcan los objetivos, las metas, la misión y visión del taller.➤ Encargado de la subcontratación de seguridad o cualquier otro servicio que se requiera.	
Perfil del puesto	
Educación:	Ingeniero Industrial o Mecánico con curso de especialidad.
Experiencia laboral:	Más 3 años en actividades afines al puesto.



Iniciativa:

Trabajo independiente en tareas generales con la responsabilidad sobre la planeación del trabajo, limitado solamente por la política de la compañía. Tomar decisiones importantes sin referirse a superiores, con excepción de inversiones cuantiosas.

Personal bajo su cargo:

Todos los colaboradores del taller.

Equipos y Recursos:

- Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.
- Ante una decisión que produce pérdidas, debe tener que responder como jefe de taller.

Esfuerzo físico:

En una posición cómoda, realiza esfuerzo físico ligero, además de su traslado a diferentes lugares o posiciones.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental alto en cuanto a la aplicación de conocimientos académicos, especializados y prácticos, por el grado de las labores que realiza.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio cerrado, climatizado con nula alteración en su entorno

Riesgo:

El riesgo ante un accidente es nulo

Fuente: Elaboración propia



Manual de funciones	
Cargo:	Secretaria
Departamento:	Gerencia/Atención al cliente
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Gestionar la agenda del jefe de taller.➤ Ayudar en funciones que le asigne el Jefe de taller.➤ Tener actualizada la agenda, tanto telefónica como de direcciones, y de reuniones.➤ Atender a los clientes que lleguen a solicitar el servicio.➤ Recibir documentos.➤ Atender llamadas telefónicas.➤ Archivar documentos.➤ informar todo lo relativo al departamento del que depende;➤ Estar al pendiente de la tramitación de expedientes.➤ Realizar cualquier otra tarea a fin que se le sea asignada.	
Perfil del puesto	
Educación:	Técnico Superior de Secretariado.
Experiencia laboral:	Mínimo 1 año en actividades afines al puesto.
Iniciativa:	Redactar por cuenta propia cartas o memorándums, crear un ambiente de cordialidad en la oficina, ser organizada y discreta.



Personal bajo su cargo:

Ninguno.

Equipos y materiales:

Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.

Esfuerzo físico:

En una posición cómoda, realiza esfuerzo físico mediano, además de su traslado a diferentes lugares o posiciones.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental moderado en cuanto a la aplicación de conocimientos académicos y prácticos generales, la mayor parte del trabajo la realiza sentada y no debe abandonar el sitio de trabajo sin antes avisar al gerente.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio cerrado, climatizado con nula alteración en su entorno

Riesgo: El riesgo de accidente laboral es medio debido al agotamiento y estrés que genera las diversas actividades que se ejecuta en este puesto

Fuente: Elaboración propia



Manual de funciones	
Cargo:	Delegado Administrativo
Departamento:	Administración
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Programar los pagos a proveedores➤ Verificar los saldos de las cuentas bancarias.➤ Informar mensualmente a la Gerencia, sobre la ejecución de ingresos y gastos.➤ Proveer oportunamente los recursos y servicios necesarios, para el cumplimiento de sus objetivos y metas.➤ Revisar y efectuar los pagos al personal.➤ Revisar los libros contables.➤ Analizar las ganancias y los gastos.➤ Elaborar el balance de los libros financieros.➤ Redactar informes sobre el estado financiero del taller.➤ Realizar cualquier otra tarea a fin que se le sea asignada.	
Perfil del puesto	
Educación:	Contaduría pública, Administración de Empresas o Ingeniería Industrial.
Experiencia laboral:	Mínimo 2 años en actividades afines al puesto.
Iniciativa:	Administrar los recursos financieros del taller utilizando conocimientos como la inversión, el análisis de riesgo y el financiamiento.



Personal bajo su cargo:

Cajero y personal de limpieza.

Equipos y Recursos:

- Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.
- Ante una decisión que produce pérdidas, debes de responder como delegado administrativo.

Esfuerzo físico:

En una posición cómoda, realiza moderado esfuerzo físico, además de su traslado a diferentes lugares o posiciones.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental alto en cuanto a la aplicación de conocimientos académicos, especializados y prácticos, por el grado de las labores que realiza.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio cerrado, climatizado con nula alteración en su entorno

Riesgos:

El riesgo ante un accidente es nulo

Fuente: Elaboración propia



Manual de funciones	
Cargo:	Cajero
Departamento:	Administración/Atención al cliente
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Recibir y entregar cheques, dinero en efectivo, depósitos bancarios y otros documentos de valor.➤ Registrar directamente operando una computadora los movimientos de entrada y salida del dinero.➤ Realizar arqueos de caja.➤ Suministrar al Delegado Administrativo los movimientos diarios de caja.➤ Sellar, estampar recibos de ingresos por caja, planillas y otros documentos.➤ Realizar cualquier otra tarea a fin que se le sea asignada.	
Perfil del puesto	
Educación:	Técnico superior en operador y caja.
Experiencia laboral:	Más de 1 año en actividades afines al puesto.
Iniciativa:	Identificar y resolver obstáculos que se presenten en el taller que puedan afectar al progreso de la misma.
Personal bajo su cargo:	Ninguno.



Equipos y Recursos:

- Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.
- Manejo adecuado del efectivo de caja del taller, evitando cualquier tipo de pérdida.

Esfuerzo físico:

En una posición cómoda, realiza esfuerzo físico mediano, además de su traslado a diferentes lugares o posiciones.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental medio donde deberá aplicar conocimientos académicos y prácticos, además de que la mayor parte del horario laboral lo realizara sentado, no debe abandonar la caja sin antes notificar al delegado administrativo.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio cerrado, climatizado con nula alteración en su entorno

Riesgos:

El riesgo de accidente laboral es medio debido al agotamiento y estrés que genera las diversas actividades que se ejecuta en este puesto

Fuente: Elaboración propia



Manual de funciones	
Cargo:	Supervisor Técnico.
Departamento:	Servicio.
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Dirigir al personal bajo su cargo.➤ Planificar las tareas del día.➤ Verificar que el trabajo de inspección técnica y emisiones de gases se realice de forma correcta.➤ Planificar mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.➤ Realizar un informe acerca del desempeño del personal.➤ Atender a encargados de Transito Nacional o MTI.➤ Realizar cualquier otra tarea a fin que se le sea asignada.	
Perfil del puesto	
Educación:	Técnico superior de mecánica automotriz.
Experiencia laboral:	Mínimo 2 años de experiencia.
Iniciativa:	Planificar el trabajo del día, establecer la prioridad y el orden, tomando en cuenta los recursos y el tiempo para hacerlo, de igual forma el grado de efectividad de sus colaboradores, así como la forma de desarrollar dicho trabajo dentro de su departamento.



Personal bajo su cargo:

Inspector de línea y Digitador.

Equipos y materiales:

Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.

Esfuerzo físico:

Realiza un esfuerzo físico mediano, además de su traslado a diferentes lugares o posiciones.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental medio en cuanto a la aplicación de conocimientos académicos, y prácticos, por el grado de las labores que realiza.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio abierto, con una alteración en su entorno regular.

Riesgos:

El riesgo de accidente laboral es medio debido al agotamiento y estrés que genera las diversas actividades que se ejecuta en este puesto

Fuente: Elaboración propia



Manual de funciones	
Cargo:	Inspector de línea.
Departamento:	Servicio.
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Realizar la Inspección técnica visual.➤ Realizar la Inspección técnica automatizada.➤ Realizar la Inspección de gases automatizada.➤ Reportar cualquier anomalía que detecte en los equipos y maquinas.➤ Realizar un reporte sobre el número de clientes y el tipo de vehículo atendidos por día.➤ Realizar cualquier otra tarea a fin que se le sea asignada.	
Perfil del puesto	
Educación: Técnico superior de Mecánica Automotriz.	
Experiencia laboral: Mínimo 1 año de experiencia.	
Iniciativa: Generar soluciones prácticas a problemas de funcionamiento de un equipo.	
Personal bajo su cargo: Ninguno.	
Equipos y materiales: Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.	



Esfuerzo físico:

Requiere de un esfuerzo físico alto debido a que deberá realizar constantes movimientos como: inclinarse, agacharse, arrodillarse, escalar, acostarse y manipular los equipos de inspección.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental alto en cuanto a la aplicación de conocimientos académicos, y prácticos, por el grado de las labores que realiza.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio abierto, con una alteración en su entorno regular

Riesgos:

El riesgo de accidente laboral es alto al gran esfuerzo físico, agotamiento y estrés que generan las diversas actividades que se ejecuta en este puesto.

Fuente: Elaboración propia



Manual de funciones	
Cargo:	Digitador.
Departamento:	Servicio.
Funciones/ Actividades	
<ul style="list-style-type: none">➤ Controlar el software de la máquina de emisiones de gases.➤ Realizar un reporte diario del número de vehículos atendidos y anomalías presentadas.➤ Enviar reporte diariamente al MTI acerca de anomalías en el software y vehículos atendidos por día.➤ Revisar redes sociales del taller.➤ Entregar el certificado de Aprobado o No Aprobado a los clientes.➤ Realizar cualquier otra tarea a fin que se le sea asignada.	
Perfil del puesto	
Educación:	Técnico superior de Computación.
Experiencia laboral:	Mínimo 1 año de experiencia.
Iniciativa:	Estar en constante revisión de cualquier información que facilite MTI y Transito Nacional
Personal bajo su cargo:	Ninguno.



Equipos y materiales:

Debe velar por el apropiado uso de equipo de oficina o de protección y herramientas que tiene bajo su responsabilidad, así como por los equipos y herramientas de otros compañeros.

Esfuerzo físico:

Realiza un esfuerzo físico ligero, además de su traslado a diferentes lugares posiciones.

Concentración mental:

El puesto exige un esfuerzo mental medio en cuanto a la aplicación de conocimientos académicos, y prácticos, por el grado de las labores que realiza.

Ambiente de trabajo:

Se ubica en un sitio abierto, con una alteración en su entorno regular

Riesgos:

El riesgo de accidente laboral es medio debido al agotamiento y estrés que genera las diversas actividades que se ejecuta en este puesto.

Fuente: Elaboración propia



8.6 VALUACIÓN DE PUESTOS

8.6.1 Ponderación de valores

Para empezar con el proceso, cada analista valoro los factores con los que se calificaran cada cargo más adelante. Inicialmente se valoraron los factores de forma general, y respecto a los porcentajes obtenidos se fue desglosando en cada sub factor. A continuación, se muestran las valoraciones de cada analista en cada factor:

Tabla 37
Calificación de factores

Toma de valores por los analistas			
Factor	Analista		
	1	2	3
Conocimientos y habilidades	50%	46%	40%
Responsabilidades	25%	28%	30%
Esfuerzo	20%	18%	20%
Condiciones de trabajo	5%	8%	10%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38
Ponderación de factores

Ponderación	
Factor	Porcentaje
Conocimientos y habilidades	45%
Responsabilidades	28%
Esfuerzo	19%
Condiciones de trabajo	8%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia



8.6.2 Mapa de factores y sub factores

El siguiente paso es asignar los porcentajes a cada sub factor de tal manera que coincida con la valoración dada anteriormente.

Tabla 39
Mapa de factores y sub factores

Mapa de factores				
Factor	Porcentaje	Sub-factores	Porcentaje	Total
Conocimientos y habilidades	45%	Educación	15%	75
		Experiencia	10%	50
		Entrenamiento	5%	25
		Habilidad Mental	10%	50
		Habilidad Manual	5%	25
		SUBTOTAL	45%	225
		Responsabilidades	28%	Por supervisión
Por equipos	15%			75
Por recursos	3%			15
Por errores	5%			25
SUBTOTAL	28%			140
Esfuerzo	19%	Vocal	2%	10
		Físico	2%	10
		Mental	10%	50
		Visual	5%	25
SUBTOTAL	19%	95		
Condiciones de trabajo	8%	Riesgo	4%	20
		Ambiente	4%	20
		SUBTOTAL	8%	40
Total Puntos				500
Total Porcentual				100%

Fuente: Elaboración propia



8.6.3 Descripción de factores y sub factores

8.6.3.1 Conocimientos y habilidades

El concepto de competencia surge de la necesidad de valorar no solo el conjunto de los conocimientos apropiados (saber) y las habilidades y destrezas (saber hacer) desarrolladas por una persona, sino de apreciar su capacidad de emplearlas, para responder a situaciones, resolver problemas y desenvolverse en el campo laboral. Para este factor tendremos en cuenta 5 sub factores

8.6.3.1.1 Educación

Determina el nivel de escolaridad o preparación académica que debe tener el colaborador para cumplir; de manera óptima, las labores y funciones de su puesto de trabajo. Este sub factor tiene 75 puntos con la siguiente clasificación

Tabla 40
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor educación.

Educación		
Grado	Descripción	Puntos
1	El cargo exige nivel de instrucción correspondiente a primaria	15
2	El cargo exige nivel de instrucción correspondiente a secundaria	30
3	Estudio técnico o afín al puesto	45
4	El cargo exige título universitario afín al puesto	60
5	El cargo exige curso de especialidad, maestría o posgrado	75

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.1.2 Experiencia

Se considera como la cantidad de tiempo que lleva realizando la labor. Es la cantidad de tiempo mínima exigida que permite inferir en el dominio y suficiencia en su labor. Este sub factor tiene 50 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 41
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor experiencia

Experiencia		
Grado	Descripción	Puntos
1	No requiere experiencia	10
2	1 año de experiencia	20
3	De 1 a 2 años de experiencia	30
4	2 a 3 años de experiencia	40
5	Más de 3 años de experiencia	50

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.1.3 Entrenamiento

Se considera como la cantidad de tiempo de tiempo que necesita para lograr hacer la labor. Es el tiempo requerido para que el nuevo colaborador se adapte a su puesto de trabajo. Este sub factor tiene 25 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 42
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor entrenamiento

Entrenamiento		
Grado	Descripción	Puntos
1	Sin entrenamiento	6.25
2	Una semana	12.5
3	Entre dos a tres semanas	18.75
4	Un mes	25

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.1.4 Habilidad mental

Se considera como el esfuerzo mental en su trabajo, la capacidad de analizar procedimientos, crear soluciones y tomar decisiones para la ejecución de metas. Este sub factor tiene 50 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 43

Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor de habilidad mental

Habilidad mental		
Grado	Descripción	Puntos
1	Sigue instrucciones definidas y exactas	12.5
2	Toma pequeñas decisiones	25
3	Toma decisiones de alguna importancia	37.5
4	Planea y ejecuta decisiones importantes	50

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.1.5 Habilidad manual

Se considera como la aplicación de destrezas y habilidades en su trabajo, tales como la coordinación, velocidad, entre otros. Este sub factor tiene 25 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 44

Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor de habilidad manual

Habilidad manual		
Grado	Descripción	Puntos
1	Poca habilidad manual	8.3
2	Media habilidad manual	16.7
3	Alta habilidad manual	25

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.2 Responsabilidad

Ser responsable significa ser capaz de responder y saber actuar ante diferentes disyuntivas que se presentan en la empresa. Reconocer que decisiones puede tomar, saber cómo delegar tareas y cómo hacer que los miembros del equipo tomen decisiones. Cualquiera que tome una decisión tiene que hacerles frente a las consecuencias, debe continuar siendo responsable después del hecho. Para este factor se tomó en cuenta 4 sub factores

8.6.3.2.1 Supervisión

Es el grado y responsabilidad que ejerce. Este sub factor tiene 25 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 45
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor supervisión

Supervisión		
Grado	Descripción	Puntos
1	Ninguna	6.25
2	Supervisión técnica	12.5
3	Supervisión administrativa	18.75
4	Supervisión total	25

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.2.2 Equipos

Es el grado de responsabilidad que tiene el trabajador sobre las maquinas, sus costos y riesgos. Este sub factor tiene 75 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 46
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor equipos

Equipos		
Grado	Descripción	Puntos
1	Uso adecuado de elementos laborales	25
2	Cuidar con esmero elementos laborales	50
3	Dedicación y atención a elementos laborales	75

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.2.3 Recursos

Es el grado de responsabilidad que tiene el colaborador sobre los materiales y dinero que se manejan en el proceso del servicio. Este sub factor tiene 15 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 47
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor recursos

Recursos		
Grado	Descripción	Puntos
1	Poca atención y cuidado	3.75
2	Media atención y cuidado	7.5
3	Mucha atención y cuidado	11.25
4	Atención y cuidado permanentemente	15

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.2.4 Errores

Es el grado de responsabilidad por los problemas y errores que se pueden generar y los daños o pérdidas que puede ocurrir. Este sub factor tiene 25 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 48
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor errores

Errores		
Grado	Descripción	Puntos
1	Nula	6.25
2	Poca capacidad de perdida	12.5
3	Media capacidad de perdida	18.75
4	Alta capacidad de perdida	25

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.3 Esfuerzo

Esforzarse demasiado puede llegar a ser altamente improductivo, parece una paradoja porque es posible hacer un gran trabajo con un esfuerzo mínimo y un trabajo poco eficiente con esfuerzo enorme. En el campo laboral el trabajo es lo que llamamos “resultados”. Evidentemente no habrá resultados sin esfuerzo. Para este factor se tuvo en cuenta 4 sub factores



8.6.3.3.1 Vocal

Es el esfuerzo realizado en su jornada de trabajo, con relación al desgaste de la voz. Este sub factor tiene 10 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 49
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor vocal

Vocal		
Grado	Descripción	Puntos
1	Poco	3.33
2	Medio	6.67
3	Alto	10

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.3.2 Físico

Es el esfuerzo realizado en su jornada de trabajo, con relación a posturas y desgaste físico. Este sub factor tiene 10 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 50
Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor físico

Físico		
Grado	Descripción	Puntos
1	Esfuerzo físico ligero	3.33
2	Esfuerzo físico mediano	6.67
3	Esfuerzo físico alto	10

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.3.3 Mental

Señala la intensidad de atención o concentración mental que debe tener el colaborador. Este sub factor tiene 50 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 51

Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor mental

Mental		
Grado	Descripción	Puntos
1	Poco	16.67
2	Medio	33.33
3	Alto	50

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.3.4 Visual

Esfuerzo realizado, es el empleo de la visión para lograr los objetivos del trabajo, Este sub factor tiene 25 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 52

Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor visual

Visual		
Grado	Descripción	Puntos
1	Poco	8.33
2	Medio	16.67
3	Alto	25

Fuente: Elaboración propia



8.6.3.4 Condiciones de trabajo

Se entiende como condiciones de trabajo cualquier aspecto del trabajo con posibles consecuencias negativas para la salud de los colaboradores, incluyendo los aspectos ambientales y tecnológicos. Para este factor se tomó en cuenta 2 sub factores

8.6.3.4.1 Riesgo

Describe los riesgos de un accidente o enfermedad. Este sub factor tiene 20 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 53

Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor riesgo

Riesgo		
Grado	Descripción	Puntos
1	Nula	5
2	Poca	10
3	Media	15
4	Alta	20

Fuente: Elaboración propia

8.6.3.4.2 Ambiente

Se aprecian las condiciones ambientales y los cambios bruscos que se podrían presentar. Este sub factor tiene 20 puntos con la siguiente clasificación:

Tabla 54

Descripción y puntaje de los grados de requerimientos para el subfactor ambiente

Ambiente		
Grado	Descripción	Puntos
1	Nula	6.67
2	Poco	13.33
3	Regular	20

Fuente: Elaboración propia



8.6.4 Hojas de verificación

Tabla 55

Hoja de verificación del factor conocimientos y habilidades

Información		Conocimientos y Habilidades									
Numero	Cargo	Educación		Experiencia		Entrenamiento		H. Mental		H. Manual	
		Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos
1	Jefe de taller	5	75	5	50	4	25	4	50	1	8.33
2	Secretaria	3	45	2	20	2	12.50	2	25	2	16.67
3	Delegado Administrativo	4	60	4	40	3	18.75	3	37.50	1	8.33
4	Cajero	3	45	3	30	3	18.75	2	25	2	16.67
5	Afanador/Afanadora	1	15	1	10	1	6.25	1	12.50	3	25
6	Supervisor técnico	3	45	3	30	3	18.75	2	25	2	16.67
7	Inspector de línea	3	45	2	20	3	18.75	1	12.5	2	16.67
8	Digitador	3	45	2	20	3	18.75	2	25	2	16.67

Fuente: Elaboración propia



Tabla 56
Hoja de verificación del factor responsabilidades

Información		Responsabilidades							
Numero	Cargo	Supervisión		Equipos		Recursos		Errores	
		Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos
1	Jefe de taller	4	25	2	50	4	15	4	25
2	Secretaria	1	6.25	2	50	2	7.50	2	12.5
3	Delegado Administrativo	3	18.75	2	50	4	15	4	25
4	Cajero	1	6.25	2	50	3	11.25	3	18.75
5	Afanador/Afanadora	1	6.25	1	25	1	3.75	1	6.25
6	Supervisor técnico	2	12.5	3	75	2	7.50	2	12.5
7	Inspector de línea	1	6.25	2	50	2	7.50	2	12.5
8	Digitador	1	6.25	2	50	2	7.50	2	12.5

Fuente: *Elaboración propia*



Tabla 57
Hoja de verificación del factor esfuerzo

Información		Esfuerzo							
Numero	Cargo	Vocal		Físico		Mental		Visual	
		Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos
1	Jefe de taller	2	6.67	1	3.33	3	50	2	16.67
2	Secretaria	3	10	2	6.67	1	16.67	2	16.67
3	Delegado Administrativo	2	6.67	1	3.33	3	50	2	16.67
4	Cajero	3	10	2	6.67	2	33.333	2	16.67
5	Afanador/Afanadora	1	3.33	3	10	1	16.67	1	8.33
6	Supervisor técnico	2	6.67	2	6.67	2	33.333	3	25
7	Inspector de línea	3	10	3	10	2	33.333	3	25
8	Digitador	2	6.67	1	3.33	2	33.333	2	16.67

Fuente: Elaboración propia



Tabla 58
Hoja de verificación del factor condiciones de trabajo

Información		Condiciones de trabajo			
Numero	Cargo	Riesgo		Ambiente	
		Grado	Puntos	Grado	Puntos
1	Jefe de taller	2	10	1	7
2	Secretaria	3	15	1	7
3	Delegado Administrativo	2	10	1	7
4	Cajero	3	15	1	7
5	Afanador/Afanadora	4	20	2	13
6	Supervisor técnico	3	15	3	20
7	Inspector de línea	4	20	3	20
8	Digitador	3	15	3	20

Fuente: Elaboración propia



Una vez terminado la evaluación se elaboró la sumatoria de todos los puntos de cada uno de los cargos según las hojas de verificación y luego ordénalos de forma descendente

Tabla 59
Sumatoria de puntos de cada puesto de trabajo

Numero	Cargo	Total de puntos
1	Jefe de taller	416.67
2	Delegado Administrativo	366.67
3	Supervisor técnico	349.59
4	Cajero	310.01
5	Inspector de línea	307.5
6	Digitador	296.67
7	Secretaria	267.09
8	Afanador/Afanadora	181.66

Fuente: Elaboración propia

8.6.5 Calculo de la gradiente salarial “g”

Para calcular el salario correspondiente a cada nivel del organigrama se utiliza el gradiente de crecimiento salarial, el cual es calculado a continuación

$$g = \frac{\text{Salario maximo} - \text{Salario minimo}}{\# \text{ de niveles del organigrama} - 1}$$

Ecuación 5 Gradiente salarial. Fuente: Llanos Rete, 2007, Primera edicion, Estrategias para la administracion de sueldos y salarios, Mexico, D.F.

$$g = \frac{C\$ 25,000 - C\$ 7,660.52}{5 - 1} = C\$ 4334.87$$

Según el último reajuste salarial dado a conocer por el MITRAB en el segundo semestre del año 2018, el salario mínimo para las empresas vinculadas al sector del transporte asciende a C\$ 7,660.52 (Ver anexo 5)



8.6.6 Asignación de salarios

Una vez calculado el gradiente salarial y los puntos correspondientes a cada cargo determinado por medio del manual de evaluación, se establecen los salarios para cada nivel, de igual manera se calcula un gradiente para establecer la amplitud para los rangos de puntuación.

$$g = \frac{\text{Puntaje maximo} - \text{Puntaje minimo}}{\# \text{ de niveles del organigrama}}$$

Ecuación 6 Amplitud de rangos. Fuente: Llanos Rete, 2007, Primera edición, Estrategias para la administración de sueldos y salarios, Mexico, D.F.

$$g = \frac{416.67 - 181.66}{5} = 47$$

Tabla 60
Amplitud de rangos para asignación de salarios

Nivel	Rango de puntuación	Salario mensual
1	181.66 - 228.66	C\$ 7,660.52
2	229.66 - 276.66	C\$ 11,995.39
3	277.66 - 324.66	C\$ 16,330.26
4	325.66 - 372..66	C\$ 20,665.13
5	373.66 - 420.66	C\$ 25,000

Fuente: *Elaboración propia*



Tabla 61
Asignación de salarios

Cargo	Salario mensual C\$/Mes
Jefe de taller	25,000
Delegado Administrativo	20,665.13
Supervisor tecnico	20,665.13
Cajero	16,330.26
Inspector de liena	16,330.26
Digitador	16,330.26
Secretaria	11,995.39
Afanador/Afanadora	7,660.52

Fuente: Elaboración propia



8.7 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Tabla 62
Maquinaria requerida para centro de inspección

Maquinaria	Unidades
<p>Opacímetro: “Mide el nivel de opacidad del humo expulsado por los motores diésel. El aparato permite realizar mediciones estabilizadas y en aceleración. Durante un ensayo de aceleración, el dispositivo registra las revoluciones del motor, los valores punta del nivel de humo y el tiempo de aceleración.” (Autoavance, 2017)</p>	2
<p>Analizador de gases: “Es un equipo independiente y compacto para la medición de gases de escape en vehículos de gasolina.” (Ryme, 2016)</p>	2
<p>Decibelímetro: “Mide el nivel de presión acústica, expresado en decibeles. Está diseñado para responder al sonido casi de la misma forma que le oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión acústica. En esencia, consta de un micrófono, una sección de procesamiento de señal y una unidad de lectura.” (Estrucplan, 2016)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Tipo II como mínimo.➤ Tipo de filtro A y C.➤ Unidad de medida: decibeles.	2



-
- Sistema de recolección de datos automático.
 - Conectividad mínimo a computador: RS 232.
 - Rango de lectura 30 a 130 decibeles.
 - Resolución de lectura 0,1 decibeles.
 - Precisión de la medida de 1,5 %.

Luxómetro: “Equipo para medir intensidad y alineación de luces.” (Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 13)

- Sistema de alineación de paralelismo por medio de espejo como mínimo y poste central pivotante.
- Sistema de medida de altura por medio de escala en el poste central.
- Sistema de posicionamiento lateral del equipo con relación a la lámpara por medio óptico lumínico.
- Unidad de medida luxes.
- Capacidad de inspeccionar luces altas, luces bajas, halógenas y antiniebla.
- Conectividad mínimo a computador RS 232

2



Profundimetro: “calibrador de relieve de llantas.” 2
(Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 13)

Alineador al paso: “realiza una rápida y eficaz 2
verificación de la geometría de los ejes delantero y trasero de los vehículos con la capacidad de impresión de resultados de manera automatizada.”
(Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 14)

- Capacidad de carga en prueba 1250 kg por rueda (Vehículos
 - Pesados 12000 kg. /eje).
 - Tipo de operación de placa o rodillo.
 - Unidad de medida metros x kilómetro.
 - Rango de lectura mínimo +/- 12 mts/km.
 - Precisión 1m/km.
 - Resolución 1m/km.
 - Conectividad mínimo a computador RS232.
-



Fosa para la inspección:

“Es una cavidad que se realiza en la superficie del lugar de trabajo, normalmente son rectangulares y alargadas de una anchura adecuada para realizar la inspección visual del vehículo desde su parte inferior, o a su vez para las líneas de Revisión Técnica de automotores livianos, se puede utilizar un elevador con una capacidad mínima de levante de 3.500 kilogramos y con una altura mínima de elevación de 1,6 metros.” (Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 14)

Fuente: Elaboración propia



Tabla 63
Herramientas requeridas para centro de inspección

Herramientas	Unidades
Camilla con ruedas	2
Lentes de protección: “Son un tipo de anteojos protectores que normalmente se usan para evitar la entrada de objetos, agua o productos químicos en los ojos.” (Tirolimpico, 2016)	2
Protectores de oídos: “Son una prenda de protección que se inserta en el canal auditivo externo para evitar dañar la capacidad de audición de quien los lleva. Se usan en ambientes con ruidos muy fuertes, o para evitar que entre el agua, arena o viento.” (Previpedia, 2017)	2
Focos: “Iluminación específica que se utiliza para evitar riesgos que afecten la seguridad y la salud de los trabajadores.” (Getalamp, 2018)	2
Extensiones eléctricas (5 metros): “Es un trozo de cable eléctrico flexible, con un enchufe en uno de sus extremos y una o varias tomas de corriente en el otro (normalmente del mismo tipo que el enchufe).” (Tecnocem, 2016)	2



Compresor de aire: “Es una máquina diseñada para tomar el aire del ambiente o gas, dependiendo del uso que se le quiera dar, almacenarlo y comprimirlo dentro de un tanque llamado calderín y con ese aire, darle potencia a otras herramientas.” (Bricolemar, 2018) 2

Cinta métrica (5 metros): “es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas.” (Jaime, 2011, pág. 85) 2

Fuente: Elaboración propia



8.8 PROVEEDORES

Tabla 64

Proveedores de equipos, materiales y herramientas para el centro de inspección

Concepto	Descripción	Proveedor
Equipos de revisión técnica	Opacímetro	
	Analizador de gases	
	Decibelímetro	Amazon
	Luxómetro	
	Profundímetro	
	Alineador al paso	
Mobiliario y equipo de oficina	Equipo computo	Best Computer
	Impresoras	Sevasa
	Televisión	Curacao
	Abanicos	Curacao
	Microonda	Almacenes tropigas
	Cafetera	Almacenes tropigas
	Dispensador de agua	Almacenes tropigas
	Mesa de trabajo	Walmart
	Sofá de espera	Walmart
	Sillas para oficina	Almacenes tropigas
	Sillas de espera	Pricesmart
	Escritorio	Curacao
	Archivador	Officesite
	Teléfono	Comtech
	Impresora de recibos	Comtech
Teléfono Fax	Amazon	
Aire Acondicionado	Curacao	
Papelería y materiales de oficina	Engrapadora	Gonper
	Caja de lapiceros	Gonper
	Perforador	Gonper
	Resma de folders	Gonper



	Resma de papel	Gonper
	Papel Transito Nacional	Transito Nacional
	Papel MTI	MTI
	Papelera	Gonper
	Almohadilla para mouse	Gonper
	Lente claro de policarbonato	Solorzano Industrial
	Casco de protección de impactos	Solorzano Industrial
	Bota segura punta de acero antiestática-antideslizante	Solorzano Industrial
	Overoll azul tela dril entero	Solorzano Industrial
	Chaleco de maya naranja con cinta verde vertical	Solorzano Industrial
	extintor ISA PQ 20 libras	Solorzano Industrial
	Barril para basura con tapa swing 105 litros	DEQ Comercial S.A
	Barril para basura con tapa 105 litros	DEQ Comercial S.A
Higiene, Limpieza y seguridad	Cubo exprimidor de lampazo 36 Lts	DEQ Comercial S.A
	Escoba eterna Grande	DEQ Comercial S.A
	Trapeador de piso 20 Onzas, Gris	DEQ Comercial S.A
	Cartel de Seguridad	GONPER
	Botiquín primeros auxilios	ALTASA
	Camilla de ruedas	Amazon
	Focos	Amazon
	Extensión Eléctrica	Amazon
	Compresor de Aire	Amazon
	Cinta Métrica	Amazon
		Disnorte-Dissur
Servicios Básicos		Enacal
		Claro

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones realizadas de forma presencial, vía telefónica y por medio de sitios web oficiales de cada proveedor



8.9 DESCRIPCIÓN DE PROCESO

1. Inicio.
2. Ingreso del vehículo al taller.
3. Revisión de documentos.
4. Inspección técnica visual.
 - Se debe contar con la llanta de repuesto.
 - Se debe contar con las herramientas necesarias para cambiar una llanta en caso de emergencia.
 - Los parabrisas delanteros y traseros no deben presentar daños.
 - Los parabrisas delanteros y traseros deben funcionar sin ningún problema.
 - Los focos delanteros y traseros no deben estar dañados.
 - Las luces de emergencia o estacionamiento deben encender y parpadear en igual frecuencia.
 - Los niveles de líquido de freno, aceite de motor y refrigerante deben encontrarse en valores aceptables.
5. Inspección técnica automatizada.
 - Se debe medir el nivel de presión acústica expresado en decibeles (Decibelímetro).
 - Se debe medir la intensidad y alineación de luces (Luxómetro).
 - Se debe medir la profundidad de los neumáticos (Profudímetro).



- Se verificara la geometría de los ejes delantero y trasero de los vehículos (Alineador al paso).
6. Inspección de gases automatizada
 - Se medirá la opacidad del humo expulsado por los motores de diésel (Opacímetro).
 - Se medirá los niveles de hidrocarburos, Monóxido y Dióxido de carbono para los motores de gasolina (Analizador de gases).
 7. Procesamiento de datos
 8. Aprueba revisión (Certificado aprobado/reprobado)
 9. Salida del vehículo del taller
 10. Fin



8.10 FLUJO GRAMA DEL PROCESO

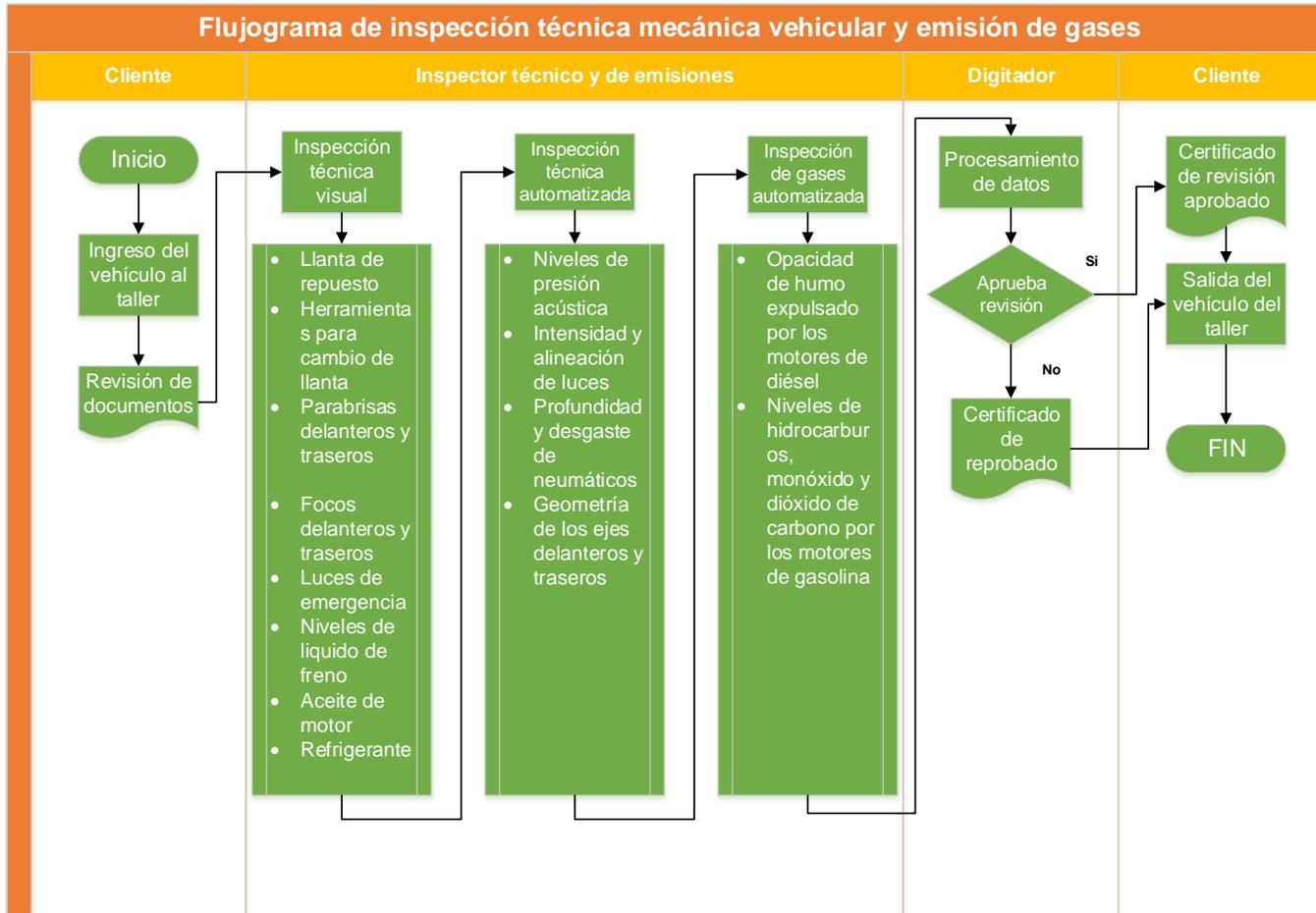


Ilustración 15 Flujo grama del proceso. Fuente: Elaboración propia



8.11 INFRAESTRUCTURA

Todo centro de inspección se deberán ubicar en zonas exclusivamente industriales de una ciudad, estos sectores contarán con facilidad de acceso para personas y automotores, deben estar con frente a una avenida que cuente con calles principales de doble sentido, veredas laterales y conexión con calles secundarias.

El AutoTaller RUPAP no podrá optar a ser categoría A puesto que no está ubicado en una zona céntrica sino aledaño a un barrio, teniendo esto en cuenta se propone que opte a ser categoría B y por datos oficiales de la dirección General de Transito, son los de mayor demanda a nivel nacional.

8.11.1 Infraestructura según MTI

8.11.1.1 Infraestructura de rodamiento en el centro.

El centro deberá estar localizado en un área donde no interfiere con el tráfico de los vehículos ni origine congestionamiento en las vías públicas o peatonales, además no debe estar ubicado dentro de los límites del derecho de vía. Es importante que el área de prueba esté debidamente pavimentada garantizando de esta manera mejor confort al usuario que demanda el servicio.

8.11.1.2 Área de atención al usuario del servicio

El área para atención al usuario deberá contar con las condiciones mínimas como servicio higiénicos, sillas de espera y basureros.

El área techada mínima requerida en el área de realización de las pruebas para la certificación de un vehículo liviano o Pesado es de $10m^2$ por equipo. Este espacio no incluye parqueos



Se debe presentar plano de planta del centro de certificación de emisiones vehiculares, donde se represente: el área para atender a los usuarios, el área de prueba y con altura (4.50 mts) suficiente para la medición de los vehículos antes mencionados, el lugar de estacionamiento para los vehículos livianos y pesados, entrada, salida y parqueo. El plano deberá estar a escala adecuada y la escala deberá corresponder al formato A3, diseño Auto CAD, con respaldo electrónico CD fotos impresas de lugar (mínimo 3 fotos).

Además el MTI recomienda:

- Contar con línea telefónica convencional, servicio de internet en el sitio donde se habilitará centro de certificación de emisiones vehiculares, para mantener una fluida comunicación con el ente regulador (MTI).
- Tener en disponibilidad extinguidores tipo ABC (mínimo 2) en un buen estado de funcionamiento, así como botiquín de primeros auxilios con equipamiento médico.
- Estar equipados en sus instalaciones con iluminación y energía de emergencia (planta eléctrica)
- Ubicarse en un área de fácil acceso para entrar y salir tanto para vehículos livianos como pesados, que maniobrabilidad al conductor.
- Contar con bodega donde se resguarden los documentos y recibos oficiales de los certificados emitidos y libro de registro de los vehículos ingresados



8.11.2 Infraestructura según Dirección Nacional de tránsito

1. Contar con acceso controlado de entrada y salida para los vehículos a inspeccionarse con el propósito de garantizar un flujo, el cual no interfiera con el normal tráfico de la ciudad y de personas ajenas al taller. Es totalmente prohibido el estacionamiento, cola o permanencia de vehículos que guardan alguna relación con el Taller de Inspección en sitios adyacentes al mismo.
2. Las áreas de inspección deberán ser techadas, lo cual garantice el resguardo de los vehículos, de los equipos y operadores de los mismos de los rigores e inclemencia del tiempo.
3. El área libre hasta el techo su medida deberá de ser la siguiente:
4. Línea de inspección vehículos livianos: 4.50 mts.
5. Línea de inspección vehículos pesados: 5.50 mts.
6. La planta física del taller de Inspección deberá de estar debidamente pavimentada con algún tipo de material, tal como cemento, hormigón o similares.
7. El área de la línea de inspección liviana debe de ser mínimo de 50 m² (5mx10m). estas se delimitan por las dimensiones que requieren las líneas automatizadas.
8. El área de la línea de inspección pesada debe de ser 100 m² (5mx20m).
9. Áreas administrativas deberán contar con: gerencia general, áreas secretariales, recepción y digitación de la documentación de los vehículos a inspeccionar, facturación, caja y entrega de certificados de aprobación o rechazo, bodega /archivo de los insumos y elementos propios de la función administrativa del centro.
10. Área de espera para los clientes., con las comodidades mínimas.
11. (preferiblemente con aire acondicionado).
12. Área para el personal que opera la línea de inspección.
13. Área para almacenar materiales y/o desechos contaminantes.
14. Servicios Sanitarios.
15. Generador de energía para emergencias

(Policia Nacional, Direccion General de Transito, 2006, pág. 13)



8.11.3 Características y dimensiones de infraestructura

Tabla 65

Características de infraestructura del centro de inspección

Aspecto	Dimensión
Lote (El área se delimito según lo indagado en las visitas a los demás talleres tomando en cuenta el área de trabajo, área de confort, área de almacenamiento, estacionamiento y futuros aumentos, la cual oscilaba entre los 300 y 800 m ²)	Área mínima del terreno: 500 m ²
Número mínimo de líneas de revisiones técnicas(Transito Nacional)	2 líneas, las que se distribuirán de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none">➤ 1 Línea para vehículos livianos.➤ 1 línea para vehículos pesados.
Área de trabajo mínima(MTI)	10 m ²
Altura mínima (MTI)	4.5 metros
Línea de inspección vehículos livianos (Transito Nacional)	4.50 metros
Línea de inspección vehículos pesados (Transito Nacional)	5.50 metros
Área de la línea de inspección liviana (Transito Nacional)	50 m ²
Área de la línea de inspección pesada (Transito Nacional)	100 m ²
Estacionamiento (Para que no se generen cuellos de botella al momento en el que un vehículo está siendo atendido)	Tres plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión

Fuente: Elaboración propia



8.12 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta se plantea en base al flujo óptimo del proceso de servicio, para reducir la cantidad de movimientos en el proceso, hacer un buen uso del espacio y crear una comunicación efectiva entre las áreas funcionales de la empresa.

8.12.1 Método SLP

“El método S.L.P es una forma organizada de enfocar los proyectos de distribución en planta.” (Antonio, 2013) Consiste en fijar:

- Un cuadro operacional de fases.
- Una serie de procedimientos.
- Un conjunto de normas que permitan identificar, valorar y visualizar todos los elementos que intervienen en la preparación de la distribución en planta.

Se presentan tablas con los motivos principales de proximidad entre áreas de la empresa y la conveniencia que tienen entre sí

Tabla 66
Relevancia de cercanías

Relevancia de Cercanía	
Código	Factor
1	Nivel de Respuesta
2	Tipo de Cliente
3	Facilidad de Supervisión
4	Compartir el mismo espacio
5	Flujo de servicios/autos
6	Sin relevancia

Fuente: Elaboración propia



Tabla 67
Grado de valor de cercanía

Grado de Valor de cercanía		
Código	Factor	Tipo de Línea
E	Especialmente Importante	
I	Importante	
S	Cercanía Común	
X	No Deseable	

Fuente: Elaboración propia

Las áreas o departamentos son los siguientes:

Tabla 68
Departamentos del centro de inspección

Nº	Áreas	m ²
1	Revisión Técnica	150
2	Administración	105
3	Atención al Cliente	120
4	Estacionamiento	100
5	Verdes	25
6	Total	500

Fuente: Elaboración propia



La matriz relacional es un cuadro organizado que mediante diagonales de intersección se puede establecer las diversas relaciones que se dan entre las funciones, actividades y sectores varios de la planta, basadas en el criterio de los analistas.

Tabla 69
Matriz Relacional

De área	Al área			
	2	3	4	5
1	I	E	S	X
	1-2-3	1-2	4-5	6
2	-	S	X	X
	-	3-4	5	6
3	-	-	S	S
	-	-	1-2-5	6
4	-	-	-	S
	-	-	-	2-5
5	-	-	-	-
	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se construye el diagrama relacional que es un gráfico resumen que nos permite representar las actividades en función de los objetivos de proximidad y recorridos de los servicios. Para la unión de los nodos se realiza mediante con líneas que se aparecen en el grado de valor de cercanía.

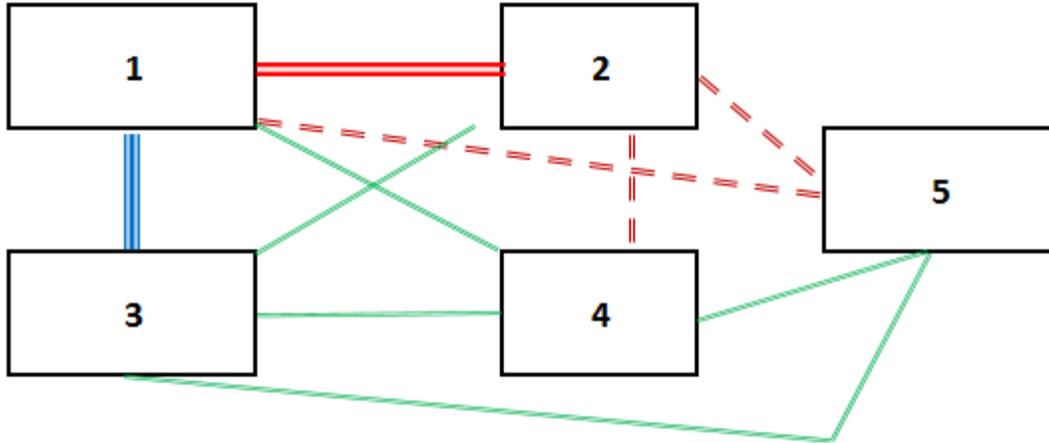


Ilustración 16 Diagrama relacional. Fuente: Elaboración propia

Después de construir el diagrama relacional de actividades, se procede a elaborar un plano de bloques de las áreas que conformaran el taller basados en este diagrama, que luego se convierte en las coordenadas para el plano de distribución.



Ilustración 17 Plano de bloque de áreas. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

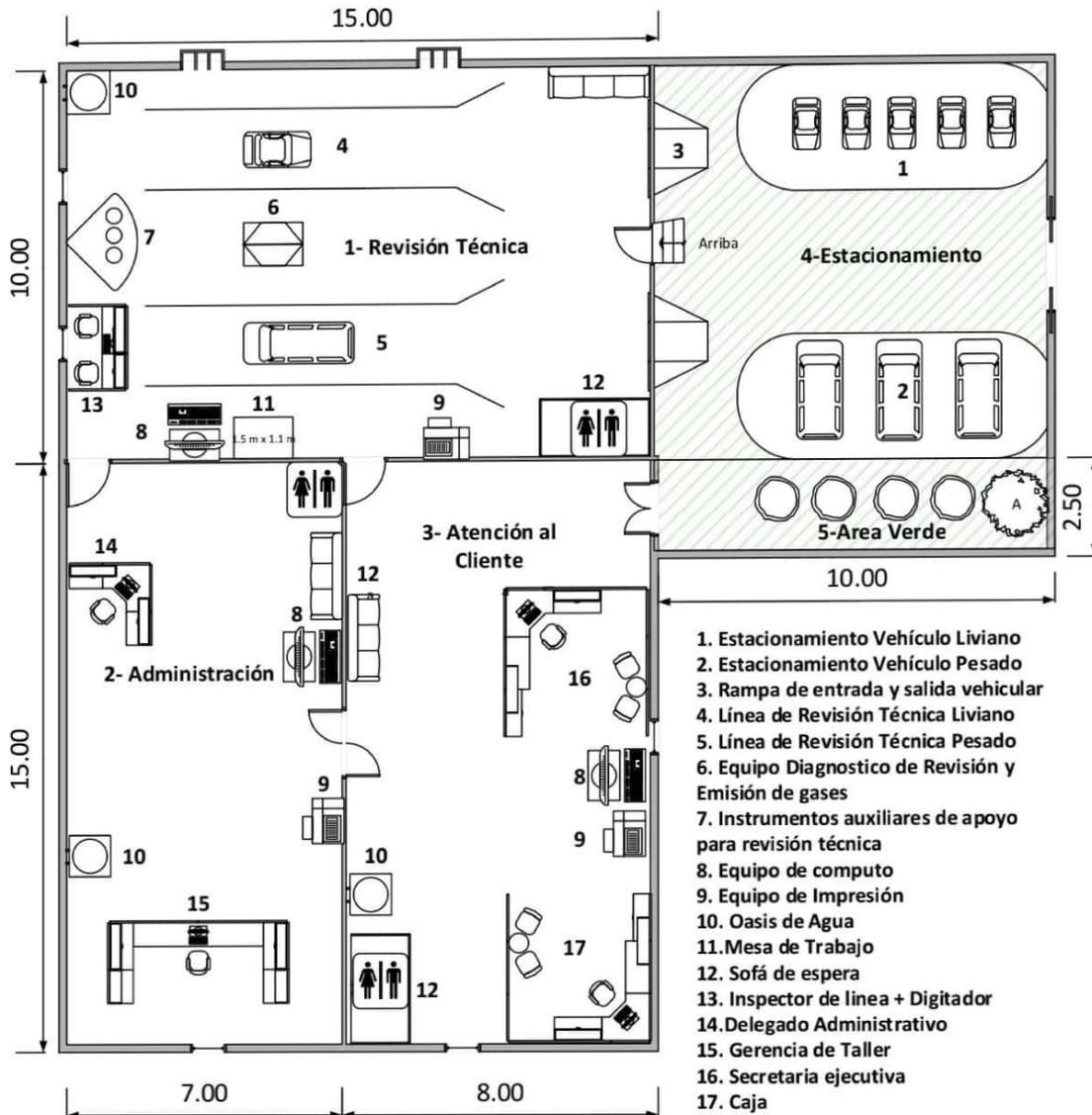


Ilustración 18 Diagrama de planta del centro de inspección. Fuente: Elaboración propia



8.13 ASPECTOS LEGALES

8.13.1 Sociedades anónimas

El taller se constituirá como sociedad anónima bajo el nombre de Auto Taller RUPAP S.A

“De acuerdo al Artículo 201 del Código de Comercio de Nicaragua, la sociedad anónima es una persona jurídica formada por la reunión de un fondo común, suministrado por accionistas responsables sólo hasta el monto de sus respectivas acciones, administrada por mandatarios revocables, y conocida por la designación del objeto de la empresa. Se resalta la parte final del artículo 201, para señalar que la ley prevé que la razón social de las sociedades anónimas hace alusión al objeto de la empresa.” (Pronicaragua, 2018)

De conformidad con el cuerpo legal aplicable, no existen restricciones sobre la invención de una denominación social, tales como: palabras prohibidas de usar, límite del número de palabras, o idioma. Sin embargo, las siguientes disposiciones deben de ser tomadas en cuenta al momento de seleccionar una denominación social:

1. Debe distinguirse claramente del resto de denominaciones sociales. Debe ser única.
2. Constituye propiedad de la sociedad.
3. No puede ser adoptada por ninguna otra sociedad.
4. Registralmente, existe un principio de prioridad que protege los derechos sobre una denominación social inscrita o en proceso de inscripción. Este principio se hace efectivo desde el momento en que queda registrada la presentación del documento en el Registro Público (“primero en tiempo primero en derecho”).



“Por otra parte, existe una doctrina que ha manifestado que una denominación social no puede estar conformada por siglas o denominaciones abreviadas, con excepción de las 2 siglas que sirvan para identificar al tipo de sociedad (por ejemplo, S.A.); sin embargo, no hay disposición legal prohibitiva al respecto. En la práctica de nuestro país, el Registro Público Mercantil admite, sin mayor problema cualquier razón social siempre que ésta respete los límites mínimos de la contratación, es decir, que no sea contraria a la ley, a la moral ni al orden público.” (Pronicaragua, 2018)

8.13.2 Tramites de constitución para la creación del centro de inspección

8.13.2.1 Inscripción en el registro mercantil Razón social o denominación.

1. Nacionalidad,
2. Domicilio.
3. El objeto social o clase de comercio u operaciones a que se dedique.
4. EL nombre comercial del establecimiento que haya de inscribir en el Registro de propiedad Intelectual conforme a la ley de la materia.
5. Capital Social.
6. La fecha en que deba comenzar a operar.
7. Vigencia de la sociedad.
8. Nombre de los socios fundadores.
9. Datos de las personas encargadas de la administración de la sociedad.

(Ver anexo 6)



8.13.2.2 Inscripción en el registro único contribuyente

Deberá contener los siguientes datos:

1. Tener la edad de 18 años cumplidos (3 fotocopias de la Identificación).
2. Documento de Identificación ciudadana:
 - **Nacionales:** Fotocopia de cédula de identidad ciudadana.
 - **Nacionales residentes en el exterior:** Fotocopias de pasaporte y/o cédula de residencia en el extranjero
 - **Extranjeros:** Fotocopias de pasaporte extendido por la autoridad competente de su país de nacionalidad y/o cédula de residencia permanente condición 1 (A TRABAJAR) queda de manera opcional, o sea si la persona solicita que la inscriban con dicho documento.
3. Documentos para hacer constar el domicilio fiscal (2 Fotocopias de cualquier recibo)

Al menos una de las siguientes facturas de servicios básicos: agua, luz, teléfono o contrato de arriendo del inmueble. En caso de que las facturas mencionadas **no estén a nombre del solicitante**, debe presentar “**Declaración Notarial**”, Indicando las generales de ley (nombre, estado civil, oficio, dirección domiciliar, dirección del negocio o empresa y la dirección para oír notificaciones).

4. Servicios Profesionales: Título o carta de Egresado, que lo acredita como técnico o profesional, emitido por el instituto técnico o la universidad correspondiente, sin perjuicio de que quien no posea estos documentos también estén obligados a inscribirse en el Registro Único del Contribuyente (RUC) (2 Fotocopias). .



En caso de que sea una tercera persona quien realiza el trámite, debe presentar poder especial notariado, según lo establecido por el artículo 82 del Código Tributario y cédula de identificación ciudadana. (2 fotocopias).

(Ver anexo 7)

8.13.2.3 Matricula de la alcaldía municipal

Deberá contener los siguientes datos:

1. No. Ruc (fotocopia).
2. Certificado de inscripción de la DGI.
3. Constancia de inscripción definitiva.
4. Recibo oficial de caja de pago de matrícula.
5. Fotocopia escritura de constitución.
6. Poder y fotocopia de cedula de identidad (si actúa en representación del contribuyente).
7. Fotocopia de recibo de servicios básicos y contrato de arriendo (casos de alquiler).
8. Fotocopia de cedula de los socios.
9. Resolución de la policía y AVAL de la dirección general de medio ambiente y urbanismo. (Según el caso lo amerite)

El formato de Matrícula deberá contener los datos exactos del negocio y firmado por el dueño, representante legal o del que realiza la gestión.

(Ver anexo 8)



8.13.2.4 Aval ambiental

1. Fotocopia de cedula de identidad, Hoja de apertura de nuevo negocio.
2. Fotocopia de numero RUC.
3. Fotocopia de recibo caja de pago de aval ambiental.
4. Fotocopia de cedula de identidad del solicitante y poder para realizar gestiones.
5. Presentar permiso de policía.

(Ver anexo 9 y 10)

8.13.2.5 Requisitos de apertura MTI

El MTI le brinda la licencia de funcionar a nuevos talleres a través de un proceso de licitación el cual se realiza cada 2 años y depende de la cantidad de personas que deseen apertura.

Actualmente cuentan con 27 centros con más de 10 años de experiencia donde la mayoría comenzaron siendo talleres de mecánica general y luego decidieron apertura mediante el proceso de licitación, esto se debe a que el servicio tiene temporadas altas (Enero, Febrero, Marzo, Noviembre y Diciembre) y bajas por lo cual se recomienda contar con un servicio adicional.

Criterios para la evaluación de las ofertas técnicas revisión preliminar:

1. Copia certificada notarialmente de la escritura de constitución de la empresa y/o cédula de identidad, según el caso.
2. Nombre, denominación o razón social del solicitante.
3. Copia certificada notarialmente del poder de representación, si es el caso.
4. Copia certificada notarialmente de la escritura de la propiedad (persona natural o jurídica) en caso de tratarse de predios comprados, o bien la promesa de arrendamiento o promesa de compra-venta, según el caso.
5. Estados financieros actuales (Certificados por CPA).
6. En caso de persona natural deberá presentar su inscripción como comerciante.
7. Copia certificada notarialmente del Registro Único de los Contribuyente (RUC).



8. Copia certificada notarialmente del registro de proveedor del estado.
9. Solvencia fiscal y municipal.
10. Declaración ante notario público de no encontrarse en convocatoria de acreedores, quiebra o liquidación, o en interdicción judicial la que debe tener fecha reciente (no mayor de 30 días) anterior a la presentación de la oferta técnica.
11. Indicar su domicilio para recibir notificaciones por parte del MTI.
12. Presentar copia certificada notarialmente de la acreditación de la Policía Nacional como Taller de Inspección Mecánica Vehicular.
13. El local no debe estar ubicado: en un área donde interfiera con el tráfico vehicular, donde origine congestión en las vías públicas o peatonales, o dentro de los límites del derecho de vía.
14. Garantía de mantenimiento de oferta, por un monto de veinte mil Córdobas netos (C\$ 20,000.00), emitida por una institución bancaria y/o aseguradora, con una validez de 90 días calendario.
15. Personal técnico calificado y certificado por el INATEC.
16. El oferente deberá poseer personal técnico calificado y certificado por el INATEC (acreditados), en control de emisiones de gases en motores a diésel y motores a gasolina. Adjuntar currículum con el certificado del INATEC.

Los participantes que no proveen personal técnico calificado y certificado por el INATEC (acreditados), en control de emisiones de gases en motores a diésel y motores a gasolina, deberán presentar personal diplomado en Mecánica General con dos años de experiencia mínima. Adjuntar currículum con certificación, un técnico por oferta como propuesta del Centro.



8.13.2.6 Requisitos de apertura Dirección General de Transito

1. Solicitud por Escrito.
2. Escritura constitutiva de Sociedad/Comerciante/Negocio ante el Registro Mercantil.
3. Inscripción en el Registro Mercantil/Hoja inscripción Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil.
4. Certificado de Inscripción en el Registro Único del Contribuyente de la Dirección General de ingresos. (Ver anexo 11)
5. Documento Único de Registro (DUR) de la Dirección General de ingresos. (Ver anexo 12)
6. Cédula de identidad y/o Residencia del propietario/dueño/representante.
7. Matrícula de la Alcaldía Municipal vigente.
8. Solvencia de la Alcaldía Municipal vigente. (Ver anexo 13)
9. Solvencia fiscal de la Dirección General de Ingresos vigente.
10. Constancia de responsable directo de la Dirección General de Ingresos vigente. (Ver anexo 14)
11. Registro Único del Contribuyente (RUC) Vigente.
12. Certificado de operación ITMV Vigente.
13. Solvencia aportaciones 2% del INATEC.
14. Solvencia del INSS/Solvencia Dirección General Facturación y Cobranzas Instituto Nicaragüense de Seguridad Social.
15. Comprobante de pago entidad bancaria por C\$ 15,000.
16. Recibo oficial de Caja Policía Nacional por C\$ 15,000.



17. Curriculum Vitae y certificados del personal por Línea de inspección/03 por Línea de Inspección (Liviana/Pesada).

- Supervisor por línea de inspección.
- Operador por línea de inspección.
- Digitador por línea de inspección.

18. Planos y localización, fotografías, organigrama y organigrama del Taller (Áreas/ ambientes y Personal en el Local).

19. Informe anual de inspecciones (Ciclo evaluado).

20. Poder especial de representación notariado y cedula de representante.

(Ver anexo 15)

8.13.2.7 Pago del Impuesto sobre la Renta (IR)

Según la ley 712 en el artículo tercero que reforma el artículo 15 de la ley No. 453, Ley de la Equidad Fiscal dice:

“Las personas naturales, jurídicas o las unidades económicas, residentes o no en el país, que perciban rentas de cualquiera de las fuentes aquí indicadas estarán sujetas a las siguientes retenciones definitivas”

1. Del diez por ciento (10%) para:
 - a) Los intereses devengados, percibidos o acreditados por depósitos colocados en instituciones financieras legalmente establecidas en el país.
 - b) Los intereses percibidos de fuente nicaragüense por personas residentes o no en Nicaragua. Se exceptúa de esta retención a las instituciones financieras legalmente establecidas en el país.



- c) Los dividendos o participaciones de utilidades pagadas por las sociedades que tributen o no el IR, a sus accionistas o socios.
 - d) Los premios de juegos, tales como rifas, sorteos y similares, y las ganancias de las apuestas, en dinero o en especie.
2. Del veinte por ciento (20%) para la renta de fuente nicaragüense que obtengan personas naturales no residentes o no domiciliadas en el país.

Constituyen retenciones definitivas, aquellas que con su pago satisfacen la obligación tributaria del IR sin estar sujetas a devoluciones, acreditaciones o compensaciones.

8.13.2.8 Pago INATEC

Decreto ejecutivo 40-94, Ley Orgánica del Instituto Nacional Tecnológico estableció dentro de los recursos económicos-financieros para el financiamiento de sus programas de educación técnica y capacitación profesional a nivel nacional, el aporte obligatorio del 2 % sobre el monto total de las planillas de sueldos brutos, o fijos a cargo de todos los empleadores de la república y consignó que se establecería un reglamento para su recaudo.” (Legislacion Asamblea, 2012)

8.13.2.9 Pago INSS Patronal.

Según la resolución 1/325 del consejo directivo del Instituto Nicaragüense de seguridad social establece que el empleador debe aportar el 22.25% de los salarios brutos mensuales para financiar las prestaciones que otorga esta misma institución. (Artículo 26).”(Consultas de Interes, 2019)



8.13.2.10 Pago servicio de basura

Decreto municipal (11/93) publicado en la gaceta bajo la modalidad de registros contables calculada en base a sus ingresos brutos declarados.

Tabla 70
Pago de servicio de basura

INGRESOS BRUTOS DECLARADOS	MENSUAL EN C\$	VALOR EN C\$
DE 0.00	A 25,000.00	75
DE 25,001.00	A 150,000.00	250
DE 150,001.00	A 300,000.00	500
DE 300,001.00	A MAS	750

Fuente: Elaboración propia



9. ESTUDIO FINANCIERO

9.1 PLAN DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

Para la puesta en marcha del taller de inspección mecánica y emisión de gases, es necesario determinar todas las inversiones por realizar, tanto las fijas tangibles, como diferidas o intangibles, y capital de trabajo, detallando a continuación los rubros.

9.1.1 inversión de Activo Fijo Tangible

En las siguientes tablas se enumeran los rubros de la inversión requerida en el activo fijo, detallando los montos necesarios y cantidades para la adquisición de los equipos necesarios e instrumentos de apoyo para los diversos procesos, definidos en el estudio anterior. Además del costo del terreno e insumos necesarios para la construcción de la edificación del taller.

Tabla 71
Equipo de revisión técnica del proyecto

Equipo	Cantidad	Precio Unitario (C\$)	Costo Total (C\$)
Opacómetro	2	26,065.95	52,131.90
Analizador de gases	2	22,998.04	45,996.08
Decibelímetro	2	606.40	1,212.80
Luxómetro	2	795.90	1,591.80
Profundímetro	2	302.87	605.74
Alineador al paso	2	5,861.79	11,723.58
Abanicos	2	1,131.57	2,263.14
Mesa de Trabajo	2	4,193.75	8,387.50
Costo Total de Equipo de Servicio Técnico (C\$)			123,912.54

Fuente: Cotizaciones realizadas a proveedores de equipos; Elaboración propia



Tabla 72
Mobiliario y equipo de oficina administrativa.

Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Equipo computo	6	8,250	49,500
Impresoras	3	1,320	3,960
Televisión	1	11,760.21	11,760.21
Abanicos	7	1,131.57	7,920.99
Microonda	1	2,640	2,640
Cafetera	1	1,150	1,150
Dispensador de agua	3	3,261.72	9,785.16
Mesa de trabajo	1	2,000.13	2,000.13
Sofá de espera	2	3,400.32	6,800.64
Sillas para oficina	6	1,595.55	9,573.30
Sillas de espera	10	726	7,260
Escritorio	6	4,356	26,136
Archivador	1	9,240	9,240
Teléfono	2	495	990
Impresora de recibos	1	7,590	7,590
Teléfono Fax	1	7,557	7,557
Aire Acondicionado	2	16,439.50	32,879
Costo Total de Mobiliario y Equipo de Oficina (C\$)			196,742.43

Fuente: Cotizaciones realizadas a proveedores de equipos; Elaboración propia



Tabla 73
Terreno y presupuesto de obra de edificación del proyecto

Concepto	Cantidad	Precio Unitario (C\$)	Costo Total (C\$)
Terreno (Vr ²)	709.21	1,172.50	831,545.21
Preliminar de Trazo y nivelación	1	67,500	67,500
Cimientos de Edificación	1	35,100	35,100
Sistema de Desagüe	1	9,800	9,800
Estructuras	1	43,934.68	43,934.68
Mamposterías	1	126,800.00	126,800
Instalaciones Eléctricas	1	26,705	26,705
Instalaciones Sanitarias y de Suministros	1	5,585	5,585
Piso Administración y Atención al Cliente	1	87,700	87,700
Piso de Área de Revisión Técnica	1	36,950	36,950
Adoquinado y Cunetas	1	110,350	110,350
Entechado	1	86,030	86,030
Cielo Falso Suspendido	1	71,210	71,210
Mano de Obra de Edificación Total	1	534,176.16	534,176.16
Vicios Ocultos 5%	1	62,092.04	62,092.04
Costo Total de Terreno y Edificación (C\$)			2,135,478.09

Fuente: Cotización de presupuesto de construcción; realizada Maestro de Obra, José de la Cruz Vivas, ver soportes en Apéndice



9.1.2 Inversión Fija Intangible

Dentro del rubro se encuentran aquellos gastos necesarios para la inscripción de la empresa. En la siguiente tabla se muestran los montos incurridos para la inversión intangible o diferida.

Tabla 74
Gastos legales de organización del proyecto.

Concepto	Costo (C\$)
1) Escritura constitutiva de sociedad	13,000
2) Inscripción en el registro mercantil	500
a) Acta de sociedad anónima	12,000
b) Sellado de libros contables	1,000
3) Tramites Dirección General de Ingresos	
a) Certificado de inscripción del registro único del contribuyente (RUC)	25
b) Documento único de registro	250
c) Solvencia fiscal de la dirección general de ingresos	50
4. Tramites Alcaldía de Managua	
a) Matricula de la alcaldía municipal	13,500
b) Solvencia de la matricula municipal	187
c) Aval ambiental	500
d) Asesoría legal	6,000
5) Transito Nacional	
a) Comprobante de pago entidad Bancaria	15,000
b) Recibo oficial de caja Policía Nacional	15,000
6) Ministerio de transporte e Infraestructura	
Garantía de mantenimiento de oferta	20,000
Costo total de Inversión de Activo Diferido (C\$)	97,012

Fuente: Trámites legales de operación en instituciones financieras, Lic. Raúl García Ruiz.



9.1.3 Capital de Trabajo

“El capital de trabajo es la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar el producto. Contablemente se define como Activo Circulante menos Pasivo Circulante. A su vez, el activo circulante se conforma de los rubros valores e inversiones, inventario y cuentas por cobrar, sin embargo el pasivo circulante corresponde a todas las obligaciones de corto plazo con los proveedores, gastos corrientes de operación y obligaciones financieras en caso de haber antes del ejercicio contable”

La empresa proyecta un tiempo de servicio para cumplir con el volumen de servicios requeridos aproximadamente de **tres a cuatro semanas**, según el diseño de atención del taller y la capacidad exigida por tránsito de la policía nacional. Además el periodo de promoción y publicidad del taller será aproximadamente **seis a ocho semanas**.

En base a los datos obtenidos anteriores, se determina el periodo de recuperación (Nd), “el cual es el lapso de tiempo comprendido desde el momento que se inicia la promoción y publicidad del servicio hasta que se recauda ingreso por la venta de los servicios atendidos”.

Nd = semanas de servicios requeridos + Promedio de promoción y publicidad

Nd = 4 + 8 = 12 semanas (3 meses).



9.1.3.1 Activo circulante

Los cálculos para determinar el activo circulante se hacen en base al periodo de recuperación.

✓ Valores e inversiones

“Es el dinero invertido a muy corto plazo en alguna Institución Bancaria con el fin de tener efectivo disponible para apoyar las actividades de operación corriente de la empresa”. Dado que el periodo de recuperación es de 12 semanas, 60 días laborales durante este tiempo, es necesario tener en valores e inversiones el equivalente a 66 días de gastos correspondientes a salarios del personal y costos indirectos, los cuales ascienden a C\$ 5, 617,610.65 anual. El equivalente de 60 días es:

$$Efectivo = \left(\frac{\text{Costos Indirectos} + \text{Gastos de Operación 1 año}}{250 \frac{\text{días}}{\text{año}}} \right) (60 \text{ días})$$

Ecuación 7 Calculo del efectivo. Fuente: Baca Urbina, 2013, 7ma edición, Evaluación de proyectos, México, D.F.

$$Efectivo = \left(\frac{5,617,610.65 \frac{\text{C\$}}{\text{año}}}{250 \frac{\text{días}}{\text{año}}} \right) (60 \text{ días}) = \text{C\$ } 1,348,226.56$$

✓ Inventarios

Se requiere dinero suficiente para comprar el equivalente a los inventarios necesarios para el proceso de atención del servicio, 66 días de operación de materiales indirectos, materiales de higiene y seguridad, papelería e útiles de oficina en base al periodo de recuperación. Para realizar este cálculo se efectúa la relación entre el costo anual y los 250 días laborales para determinar el costo por día, lo que luego se multiplica por 60 días.



Tabla 75
Inventario necesario para operación del taller.

Concepto	Costo Anual (C\$)	Costo (60 días) (C\$)
Certificados de Transito	866,052.00	207,852.48
Certificado del MTI	866,052.00	207,852.48
Papelería y Útiles de Oficina Administración	32,642.36	7,834.17
Material de Seguridad e Higiene	67,073.42	16,097.62
Inventarios (3 meses)	1,831,819.78	439,636.75

Fuente: Estudio financiero; Elaboración propia

9.2 INFLACIÓN

Según el “Programa Económico Financiero del Ministerio de Hacienda (2017-2021)”, se obtuvieron las proyecciones del PIB Real y Nominal, Sin embargo el horizonte de evaluación del proyecto, comprende el periodo de (2019-2024), por lo tanto se procedió a pronosticar el crecimiento económico (Tasa de crecimiento) de las variables PIB real y PIB Nominal, mediante el método de regresión lineal dado que tiene un coeficiente de determinación y coeficiente de correlación de (0.2212, 0.4703) y (0.9683, 0.9840) respectivamente, ajustándose para realizar pronósticos aproximados al posible escenario futuro, de esta forma se obtuvo el deflactor del PIB correspondiente y la tasa de inflación.



Tabla 76
Proyección de tasa de inflación en Nicaragua.

Año	PIB Real		PIB Nominal		Deflactor ¹	Tasa de Inflación
	Millones C\$	Tasa ²	Millones C\$	Tasa ³	PIB	Promedio
2016	178,235.00	4.70%	378,661.50	9%	212.45	-
2017	187,250.00	5.06%	416,427.80	9.97%	222.39	4.68%
2018	196,351.00	4.86%	458,574.10	10.12%	233.55	5.02%
2019	206,042.00	4.94%	509,302.50	11.06%	247.18	5.84%
2020	216,258.00	4.96%	569,649.80	11.85%	263.41	6.57%
2021	227,115.49	5.02%	640,497.88	12.44%	282.01	7.06%
2022	238,607.60	5.06%	724,504.22	13.12%	303.64	7.67%
2023	250,775.22	5.10%	824,445.57	13.79%	328.76	8.27%

Fuente: Programa Económico Financiero del Ministerio de Hacienda; Elaboración propia

9.3. OPERACIÓN DEL PROYECTO

“Se define como el conjunto de proporciones, que respecto del costo total de la actividad de la empresa, representa cada tipo de costo según su finalidad dentro de la organización.”

En las tablas siguientes se muestran los costos de operación del servicio que será facilitado, gastos de administración y gastos de venta. Posteriormente se procede a agruparlos para determinar el presupuesto del costo total de operación proyectado para un plazo de 5 años.

¹ Deflactor PIB = (PIB Nominal / PIB Real) *100

² Ecuación de pronóstico por regresión lineal para el PIB Real es $y = 0.0004x + 0.0474$

³ Ecuación de pronóstico por regresión lineal para el PIB Nominal es $y = 0.0068x + 0.0769$



9.3.1. Costos de operación

son aquellos costos necesarios dentro del proceso de inversión para el logro de obtener un activo que será realizable en el tiempo mediante el servicio ofrecido por el taller, como son los costos de materiales indirectos de los servicios, consumo energético en función de la utilización de los equipos, consumo de agua, mano de obra directa e indirecta, además otros costos significativos para equipos de higiene y seguridad laboral del personal, todos incluidos como costos indirectos dentro del proceso del servicio.

9.3.1.1. Materiales indirectos

Representan en todo caso los formatos de papel sellado emitidos por las entidades públicas que regulan la flota vehicular, entre ellas dirección de tránsito nacional y el ministerio de transporte e infraestructura (MTI), además del consumo de baterías que ocuparan los equipos auxiliares utilizados dentro del proceso de servicio, determinando el costo requerido por año en un plazo de cinco años. En la siguiente tabla se muestra el costo total anual de materiales utilizados durante los cinco años del proyecto.



Tabla 77
Presupuesto de costo para materiales indirectos del servicio.

Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2024
Nº Certificados/año	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000
Costo Papel Transito Nacional	80.19	84.87	90.44	96.83	104.26	112.88
Costo Papel MTI	80.19	84.87	90.44	96.83	104.26	112.88
Costo Baterías AA (2 veces al Mes)	100.65	106.53	113.52	121.54	130.86	141.68
Costo de Material Indirecto (C\$)	1,734,519.6	2,039,481.9	2,309,045.5	2,617,355.8	2,974,432.5	3,389,832.9

Fuente: Estudio técnico; Elaboración propia

9.3.1.2 Mano de obra directa

Para el costo de Mano de Obra Directa del proyecto a cinco años, se considera las determinaciones de Salarios del Estudio Organizacional.

Tabla 78
Presupuesto de costo por mano de obra directa.

Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2024
Inspección y Emisión	582,010.47	582,010.47	582,010.47	571,123.63	571,123.63	571,123.63
Costo Anual MOD (C\$)	1,016,675.55	1,016,675.55	1,016,675.55	997,658.05	997,658.05	571,123.63

Fuente: Estudio organizacional; Elaboración propia ver soportes en apéndices



9.3.1.3 Mano de obra indirecta

La siguiente tabla contempla la proyección anual del costo de mano de obra indirecta del servicio a un plazo de 5 años.

Tabla 79
Presupuesto de costo por mano de obra indirecta

Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2024
Supervisor Técnico Inspector y Digitador						
	359,582.88	359,582.88	359,582.88	352,694.50	352,694.50	352,694.50
	590,680.21	590,680.21	590,680.21	576,903.45	576,903.45	576,903.45
Costo total MOI (C\$)	950,263.08	950,263.08	950,263.08	929,597.95	929,597.95	929,597.95

Fuente: Estudio organizacional; Elaboración propia, ver soportes en apéndices

Cuando el trabajador renuncia con 15 días de anticipación o se cancela contrato de forma inmediata por parte del empleador, se le aplica su derecho de indemnización Según lo establece el artículo 45 del Código del Trabajo, él/ella tiene derecho a recibir un mes de salario por cada uno de los primeros tres años de trabajo y veinte días de salario por cada año trabajado a partir del cuarto año, con un máximo de cinco meses de salario en concepto de indemnización por antigüedad.

Los salarios de MOD, MOI y personal administrativo bajan a partir del año 3 (2022) debido indemnización porque se paga de manera proporcional 20 días de su salario y se realizó de esta manera por lo que la durabilidad del proyecto es de 5 años.



9.3.1.4 Consumo energético

Para la estimación del costo de Energía Eléctrica se toma en cuenta principalmente los equipos utilizados para el proceso de servicio, como también el alumbrado, ventiladores, equipos de cómputo. Para su cálculo se considera el tiempo que permanecen en operación semanal y su consumo energético.

Tabla 80
Costo del consumo eléctrico para taller de servicio.

Equipo	Cantidad	Potencia (Kw/Hr)	Horas/Semana	Energía/Semana (Kw)	Energía (Kw/Mes)
Analizador de gases	2	0.06	38.46	4.62	20.00
Opacímetro	2	0.06	9.62	1.15	5.00
Alineador de Paso	2	1.50	12.02	36.06	156.25
Ventiladores rotatorios	2	0.10	40	8.00	34.67
Computador	2	0.20	24	9.60	41.60
Consumo energético mensual (Kw)					257.52
Consumo energético Anual (Kw)					3,090.20
Tarifa bionomía sin medición de horario estacional (todos los días C\$/Kw)					6.02
Costo anual de consumo energético					18,590.95
Cargo por potencia anual (C\$ 662.6734/Mes)					7,952.08
Alumbrado público anual (> 500 Kw/Mes: Industria Menor) : 127.5508 C\$/Mes					1,530.61
Costo total anual de consumo energético (C\$)					28,073.64

Fuente: Especificaciones técnicas de equipos, Pliego Tarifaria de INE; Junio 2019 www.ine.gob.ni ; Unión Fenosa Disnorte-Dissur.

(Ver anexos 16 y 17)



Tabla 81
Presupuesto de consumo eléctrico para taller de servicio.

Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2024
Costo energía eléctrica (C\$)	28,073.64	29,712.72	31,663.44	33,899.50	36,498.84	39,518.43

Fuente: Elaboración propia; Tabla 80

9.3.1.5 Consumo de agua

Para conocer el consumo de agua, será tomado en cuenta el consumo humano, acueductos y alcantarillados e imprevistos.

Tabla 82
Costo para consumo de agua.

Concepto	Litros/Semana	Litros/Mes	M ³ /Mes	C\$/M ³	Costo Mes
Consumo humano	100	400	0.40	11.12	4.45
Imprevistos (5%) del total	5	20	0.02	11.12	0.22
Acueducto y alcantarillado	100	400	0.40	2.38	0.95
Subtotal					5.62
Cargo por conexión					9.46
Costo Total mensual de consumo de agua					15.08
Costo total anual de consumo de agua (C\$)					180.99

Fuente: Pliego tarifario Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL); Elaboración propia

Tabla 83
Presupuesto de costo para consumo de agua.

Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2024
Costo de Agua (C\$)	180.99	191.56	204.13	218.55	235.31	254.77

Fuente: Tabla 82 Estudio financiero; Elaboración propia



9.3.1.6 Higiene, limpieza y Seguridad

Se incurrirá en la compra de equipos de protección física para la protección de la integridad y seguridad del personal, así como para garantizar la limpieza e higiene del área del servicio.

Tabla 84

Costos involucrados de Higiene, Limpieza y Seguridad.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
10	Lente claro de policarbonato	73	730
5	Casco de protección de impactos	70	350
5	Bota segura punta de acero antiestática-antideslizante	940	4,700
6	Overoll azul tela dril entero	712	4,272
6	Chaleco de maya naranja con cinta verde vertical	75	450
4	extintor ISA PQ 20 libras	1,329	5,316
4	Barril para basura con tapa swing 105 litros	480	1,920
6	Barril para basura con tapa 105 litros	380	2,280
2	Cubo exprimidor de lampazo 36 Lts	2,975	5,950
6	Escoba eterna Grande	115	690
48	Trapeador de piso 20 Onzas, Gris	169	8,112
3	Cartel de Seguridad	202.95	608.85
1	Botiquín primeros auxilios ALTASA	3,121.74	3,121.74
2	Camilla de ruedas	1,402.64	2,805.28
4	Focos	374.64	1,498.56
4	Extensión Eléctrica	530.60	2,122.40
2	Compresor de Aire	6,435.32	12,870.64
2	Cinta Métrica	263.62	527.24
	Subtotal		58,324.71
	Impuesto al valor agregado		8,748.71
	Costo total de higiene y seguridad ocupacional		67,073.42

Fuente: Cotizaciones realizadas a proveedores vía electrónica; Elaboración propia



Tabla 85
Presupuesto de higiene, limpieza y seguridad

Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2024
Costo Higiene & Seguridad (C\$)	67,073.42	64,519.16	64,962.21	65,264.98	65,634.29	66,003.32

Fuente: Tabla 84 Estudio financiero; Elaboración propia

9.3.1.7 Proyección de costos de operación

Una vez conocido los costos proyectados correspondientes a la operación del taller, se muestra un presupuesto del costo de operación total anual, proyectado en 5 años.

Tabla 86
Resumen general de presupuesto de costos operativos

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costos Indirectos	1,734,519.60	2,039,481.93	2,309,045.50	2,617,355.84	2,974,432.48	3,389,832.90
Energía eléctrica	28,073.64	29,712.72	31,663.44	33,899.50	36,498.84	39,518.43
Consumo de Agua	180.99	191.56	204.13	218.55	235.31	254.77
Mano de Obra Directa	582,010.47	582,010.47	582,010.47	571,123.63	571,123.63	571,123.63
Mano de Obra Indirecta	950,263.08	950,263.08	950,263.08	929,597.95	929,597.95	929,597.95
Higiene , Seguridad y Limpieza	67,073.42	64,519.16	64,962.21	65,264.98	65,634.29	66,003.32
Costo Total de operación (C\$)	3,362,121.20	3,666,178.92	3,938,148.83	4,217,460.45	4,577,522.49	4,996,331.01

Fuente: Tablas de costo de operación; Estudio financiero; Elaboración propia



9.3.2 Gastos de Administración

En esta sección se detallan todos los gastos de la dirección administrativa de la empresa, tales como: salarios del personal administrativo, gastos de oficina, servicios generales como energía eléctrica, agua, telefonía e internet, seguridad, material de aseo y papelería y materiales de oficina. El servicio de Seguridad consiste en un vigilante que operará únicamente en el turno nocturno, de 6 p.m. a 6 a.m., contratado a la empresa de vigilancia VSN Seguridad Total S.A.

Tabla 87
Presupuesto de gastos de administración.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jefe de Taller	445,500.00	445,500.00	445,500.00	437,166.67	437,166.67	437,166.67
Delegado Administrativo	368,252.62	368,252.62	368,252.62	361,364.24	361,364.24	361,364.24
Cajero	291,005.23	291,005.23	291,005.23	285,561.81	285,561.81	285,561.81
Secretaria	136,510.47	136,510.47	136,510.47	166,414.31	166,414.31	166,414.31
Afanador de Limpieza⁴	136,510.47	146,748.75	157,754.91	166,414.31	166,414.31	166,414.31
Seguridad Privada^{VSN} SEGURIDAD TOTAL	58,712.50	62,140.43	66,220.12	70,896.55	76,332.74	82,647.84
Material de Oficina/Aseo	32,642.36	34,548.18	36,816.37	39,416.32	42,438.67	45,949.68
Agua	297.80	315.18	335.87	359.59	387.17	419.20
Energía eléctrica	32,394.29	34,285.63	36,536.58	39,116.77	42,116.16	45,600.48
Internet y Telefonía	1,482.75	1,569.32	1,672.35	1,790.45	1,927.74	2,087.22
Costo Total (C\$)	1,503,308.48	1,520,875.81	1,540,604.51	1,568,501.03	1,580,123.82	1,593,625.78

Fuente: Cotizaciones realizadas; Estudio organizacional; Elaboración propia, ver soportes en apéndices

⁴ El afanador de limpieza tuvo un incremento de 7.5% en su básico mensual en el año 2 y 4 debido una política interna de la empresa como iniciativa de ofrecer salarios competitivos



9.3.3 Gastos de Ventas

Los gastos de ventas necesarios para la publicidad y promoción del servicio, se desglosa en las siguientes tablas, además de la proyección de los gastos por los 5 años

Tabla 88
Presupuesto de gastos de ventas.

Concepto	Cantidad/Año	Costo Unitario	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Estación radial RADIO YA	4	50,310	201,240.00	212,989.38	226,972.72	243,001.43	261,634.23	283,279.58
Estación radial RADIO LA TUANI	4	40,280	161,120.00	170,526.98	181,722.55	194,555.71	209,473.80	226,803.85
Estación radial LA PICOSA	4	26,832	107,328.00	113,594.34	121,052.12	129,600.76	139,538.25	151,082.44
Freelance	2	10,062	20,124.00	21,298.94	22,697.27	24,300.14	26,163.42	28,327.96
Manta Publicitaria GET UP	12	800	9,600.00	10,160.50	10,827.56	11,592.20	12,481.06	13,513.64
Manta Publicitaria PUBLICREA	12	850	10,200.00	10,795.53	11,504.28	12,316.71	13,261.13	14,358.24
Rotulo Publicitario BTL MARKETING	6	67,080	402,480.00	425,978.77	453,945.45	486,002.87	523,268.46	566,559.16
Costo Total (C\$)			912,092.00	965,344.42	1,028,721.95	1,101,369.83	1,185,820.34	1,283,924.86

Fuente: Cotizaciones realizadas a los proveedores; Elaboración propia



Tabla 89
Costos y gastos totales del taller de servicio.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costos de Operación	3,362,121.20	3,666,178.92	3,938,148.83	4,217,460.45	4,577,522.49	4,996,331.01
Gastos de Administración	1,503,308.48	1,520,875.81	1,540,604.51	1,568,501.03	1,580,123.82	1,593,625.78
Gastos de Ventas	912,092.00	965,344.42	1,028,721.95	1,101,369.83	1,185,820.34	1,283,924.86
Costo total (C\$)	5,777,521.68	6,152,399.15	6,507,475.29	6,887,331.30	7,343,466.65	7,873,881.64

Fuente: Tablas 86, 87,88 Estudio financiero; Elaboración propia.



9.4 AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN⁵ DE ACTIVOS

La amortización de los activos diferidos se realizó su monto total entre el máximo plazo estipulado en la ley el cual es de 3 años, según la sección N° 3 de rentas de actividades económicas, artículo 45, de la correspondiente ley.

Las depreciaciones y vida útil de los equipos se calcularon en base a la ley vigente, del reglamento de la ley 822 Ley de Concertación Tributaria. Utilizando el método de línea recta para calcular la depreciación anual de cada rubro y su valor de salvamento, si este lo tiene, según sección N° 3 de rentas de actividades económicas, artículo 34, del correspondiente reglamento.

Tabla 90

Depreciación de Activo Fijo de Equipo de Servicio Técnico.

Activos	Costo Inversión	n ⁶	VS ⁷ _n	1	2	3	4	5	VS _n del Proyecto
Equipos de servicio técnico	115,525.04	5	23,105.01	18,484.01	18,484.01	18,484.01	18,484.01	18,484.01	23,105.008
Mesas de Trabajo	8,387.50	5	2,096.88	1,258.13	1,258.13	1,258.13	1,258.13	1,258.13	2,096.88
Inversión Total de Equipo de Servicio Técnico (C\$)	123,912.54			19,742.13	19,742.13	19,742.13	19,742.13	19,742.13	25,201.88

Fuente: Inversión de activos de Equipo de Revisión Técnica; Estudio Financiero, Ley 822 de Concertación Tributaria; Elaboración propia

⁵ Depreciación y Amortización fiscal según Ley 822 : Ley de Concertación Tributaria y su reglamento

⁶ vida útil del activo, según reglamento de la Ley de Concertación Tributaria

⁷ Valor del salvamento al término de su vida útil



Tabla 91
Depreciación de activo fijo de equipo de mobiliario y administrativo.

Activos	Costo Inversión	n	VS _n	1	2	3	4	5	VS _n del Proyecto
Aire Acondicionado	32,879.00	10	8,219.75	2,465.93	2,465.93	2,465.93	2,465.93	2,465.93	20,549.38
Mobiliario y Equipo de Oficina	94,266.43	5	23,566.61	14,139.96	14,139.96	14,139.96	14,139.96	14,139.96	23,566.61
Equipos Informáticos	69,597.00	2	6,959.70	31,318.65	31,318.65	0.00	0.00	0.00	6,959.70
Inversión Total de Equipos de A&V (C\$)	196,742.43			47,924.54	47,924.54	16,605.89	16,605.89	16,605.89	51,075.68

Fuente: Inversión de activos de Equipo de Mobiliario y Administrativo; Estudio Financiero, Ley 822 de Concertación Tributaria; Elaboración propia

Tabla 92
Depreciación de terreno y obra civil.

Activos	Costo Inversión	n	VS _n	1	2	3	4	5	VS _n del Proyecto
Terreno	831,545.21	-	831,545.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	831,545.21
Edificación	1,303,932.88	10	325,983.22	97,794.97	97,794.97	97,794.97	97,794.97	97,794.97	814,958.051
Inversión Total de Terreno y Edificación (C\$)	2,135,478.09			97,794.97	97,794.97	97,794.97	97,794.97	97,794.97	1,646,503.26

Fuente: Inversión de terreno y Edificación; Estudio Financiero, Ley 822 de Concertación Tributaria; Elaboración propia



Tabla 93
Amortización de activos diferidos.

Activos	Costo Inversión	n	VS_n	1	2	3	4	5
Gastos Legales de Organización	97,012	3	0.00	32,337.33	32,337.33	32,337.33	0.00	0.00
Inversión Total de A.D (C\$)	97,012			32,337.33	32,337.33	32,337.33	0.00	0.00

Fuente: Inversión de activos diferidos; Estudio Financiero, Ley 822 de Concertación Tributaria; Elaboración propia



9.5 DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS

Los ingresos que obtendrá el proyecto provienen del plan de atención técnica del taller, para los servicios y la distribución del plan reflejada por la mezcla de servicios atendidos, multiplicada por el precio de venta del servicio acorde al precio real y actual del mercado indagado por la competencia, ambos proyectados, estableciendo una estructura de costos y gastos para cada servicio de acuerdo al precio propuesto.

Tabla 94
Plan de atención técnica del taller.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nº Vehículos/año	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000
Nº Vehículos Livianos/año	6,000	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500
Nº Vehículos Pesados/año	4,800	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500
Nº Servicios Efectivos/año	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000

Fuente: Mezcla de plan de atención del servicio; Estudio Técnico; Elaboración propia

Tabla 95
Mezcla de servicios requeridos del taller.

Año	Vehículo Liviano	Vehículo Pesado	Total
2019	6,000	4,800	10,800
2020	6,000	6,000	12,000
2021	6,375	6,375	12,750
2022	6,750	6,750	13,500
2023	7,125	7,125	14,250
2024	7,500	7,500	15,000

Fuente: Mezcla de plan de atención del servicio; Estudio Técnico; Elaboración propia



Tabla 96
Estructura de costos, gastos y renta neta para precios de servicios.

Concepto	Vehículo Liviano	% Estructura	Vehículo Pesado	% Estructura
Precio de Venta	550	100.00%	660	100.00%
Costo Unitario	311.31	56.60%	311.31	47.17%
Gasto Admón. Unitario	139.20	25.31%	139.20	21.09%
Gasto Venta Unitario	84.45	15.36%	84.45	12.80%
Utilidad Neta Unitaria	15.04	2.74%	125.04	18.95%

Fuente: Costos y gastos del proyecto, Estudio Financiero; Elaboración propia

Tabla 97
Precios del proyecto para mezcla de servicios.

Concepto	Liviano	Pesado
Costo Unitario	311.31	311.31
MG⁸ %	76.67%	112.01%
Precio General Servicio_(1er año)	550	660

Fuente: Tabla 96 Estudio financiero; Elaboración propia

Tabla 98
Proyección de precios para mezcla de servicios

Año	V. Liviano	V. Pesado
2019	550.00	660.00
2020	582.11	698.53
2021	620.33	744.39
2022	664.14	796.96
2023	715.06	858.07
2024	774.22	929.06

Fuente: Tabla 97 Precios del proyecto, Tabla 76 Proyección de inflación; Estudio financiero; Elaboración propia

⁸ Margen de utilidad necesario para recuperar los gastos operativos, además de obtener un margen de ganancia neto, en términos del costo unitario de operación.



Tabla 99
Proyección de Ingresos para mezcla de servicios del proyecto.

Año	V/Liviano		V/Pesado		Ingreso Total (C\$)
	Demanda	C\$/Servicio	Demanda	C\$/Servicio	
2019	6,000	550.00	4,800	660.00	6,468,000.00
2020	6,000	582.11	6,000	698.53	7,683,874.57
2021	6,375	620.33	6,375	744.39	8,700,113.56
2022	6,750	664.14	6,750	796.96	9,862,424.02
2023	7,125	715.06	7,125	858.07	11,208,577.25
2024	7,500	774.22	7,500	929.06	12,774,608.33

Fuente: Tabla 95 Mezcla de servicios requeridos del taller, Tabla 98 Proyección de precios para mezcla; Estudio financiero; Elaboración propia



9.6 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

El proyecto estará financiado con un capital externo en concepto de préstamo financiero que se utiliza para cubrir parte de la inversión presentada en el plan total de inversión. Mostrado en la primer sección del estudio, la inversión total asciende a C\$ 4, 341,008.36 (cuatro millones trescientos cuarenta y un mil ocho córdobas con treinta y seis centavos) de los cuales se financiara el 41.19% correspondiente al capital de trabajo del total de la inversión necesaria correspondiente para activos fijos distribuidos en los equipos de revisión técnica, además del terreno y activos diferidos del proyecto, siendo los activos fijos la garantía para cubrir el préstamo ya que la institución financiera necesita una garantía que posea un mayor valor a la cantidad en financiamiento.

El valor a financiar será equivalente a C\$1, 787,863.30, el cual será financiado por el Banco de la Producción (BANPRO), préstamo que a su vez, será liquidado en cuotas niveladas mensualmente o su equivalente por año vencido al plazo con un monto de C\$ 465,624.71 Anuales, en un plazo total de 5 años, con una tasa de interés del 9.5% anual.

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = C\$ 1,787,863.30 \left[\frac{0.095(1.095)^5}{(1.095)^5 - 1} \right] = 465,624.71 \frac{C\$}{\text{Año}}$$

Ecuación 8 Calculo financiamiento de la inversión. Fuente: Baca Urbina, 2013, 7ma edición, Evaluación de proyectos, México, D.F.



Tabla 100
Préstamo Financiero para la inversión.

N	0	1	2	3	4	5	Total
Cuota	-	465,624.71	465,624.71	465,624.71	465,624.71	465,624.71	2,328,123.57
Interés	-	169,847.01	141,748.13	110,979.86	77,288.60	40,396.66	540,260.26
Amortización	-	295,777.70	323,876.58	354,644.86	388,336.12	425,228.05	1,787,863.30
Saldo Principal	1,787,863.30	1,492,085.60	1,168,209.02	813,564.17	425,228.05	0.00	

Fuente: Servicio al cliente, Sucursal Banpro Multicentro Las Americas; Elaboración propia

9.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el nivel de producción o actividad en el cual los ingresos obtenidos por las ventas de bienes o servicios son exactamente iguales a la suma de los costos variables y fijos. Es necesario mencionar que éste no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, puesto que no se considera la inversión inicial, sino que es una referencia importante para la determinación del nivel de operación mínima y si es la correcta según la demanda absorbida en el estudio de mercado.

Para determinar el punto de equilibrio se aplica la siguiente fórmula:

$$PEQ_{(Unidades)} = \frac{\text{Gastos fijos}}{\sum_{i=1}^4 MCU_i * \%P_i}$$

Ecuación 9 Punto de equilibrio. Fuente: Baca Urbina, 2013, 7ma edición, Evaluación de proyectos, México, D.F.

Dónde:

MCU_i = Margen de Contribución Unitario del Producto/Servicio i

$\%P_i$ = Porcentaje de participación del Producto/Servicio i

Gastos Fijos = Gastos de Administración y Ventas anuales para operar de manera correcta



Tabla 101
Costos e Ingresos relevantes del Punto de Equilibrio.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Servicios requeridos	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000
Ingresos por ventas	6,468,000.00	7,683,874.57	8,700,113.56	9,862,424.02	11,208,577.25	12,774,608.33
Costos de Operación	3,362,121.20	3,666,178.92	3,938,148.83	4,217,460.45	4,577,522.49	4,996,331.01
Gastos de Operación	2,415,400.48	2,486,220.23	2,569,326.46	2,669,870.86	2,765,944.16	2,877,550.63
PEQ mezcla (CS)	5,030,077.25	4,754,915.77	4,694,161.60	4,664,582.53	4,675,319.37	4,725,928.47
Costo Unitario Total (C\$/Servicio)	534.96	512.70	510.39	510.17	515.33	524.93
PEQ mezcla (Servicios)	9,403	9,275	9,198	9,143	9,073	9,003

Fuente: Tablas de Costos, Gastos e Ingresos; Estudio financiero; Elaboración propia



9.8 BALANCE GENERAL DE APERTURA

Presenta la situación financiera inicial de la empresa para operar al inicio del horizonte de proyección y solventar todas las obligaciones correspondientes. A su vez constara el aporte de los socios reflejado en los rubros del plan de inversión del proyecto.

La inversión total es será reflejada y distribuida en el estado de situación financiera inicial del proyecto, tomando en cuenta el plan de inversión total de activos y el financiamiento otorgado a largo plazo.

Tabla 102

Inversión Total del Proyecto.

Concepto	Subtotal (C\$)	Total (C\$)
Activo Fijo		
Equipo de Revisión Vehicular	123,912.54	
Mobiliario y Equipo de Oficina Administración	196,742.43	
Terreno	831,545.21	
Edificación de Taller	1,303,932.88	2,456,133.06
Activo Diferido		
Gastos Legales de Organización	97,012.00	97,012.00
Capital de Trabajo		
Valores e Inversiones	1,348,226.56	
Inventarios	439,636.75	1,787,863.30
Inversión Total del Proyecto (C\$)		4,341,008.36

Fuente: Plan de Inversión Total del Proyecto, Estudio Financiero; Elaboración propia



Tabla 103
Balance general de apertura del proyecto.

Activos		Pasivos y Capital	
Circulante	Monto (C\$)	Fijo	Monto (C\$)
Bancos	1,348,226.56	Préstamo por Pagar L/P	1,787,863.30
Inventarios	439,636.75	Total Pasivo Fijo	1,787,863.30
Total Activo Circulante	1,787,863.30		
		Capital Contable	Monto (C\$)
Fijo	Monto (C\$)	Capital Social	2,553,145.06
Terreno	831,545.21		
Edificio de Taller	1,303,932.88	Total Capital Contable	2,553,145.06
Equipo de Servicio Técnico	123,912.54		
Mobiliario y Equipo de Oficina	196,742.43		
Total de Activo Fijo	2,456,133.06		
Diferido	Monto (C\$)		
Gastos Legales de Organización	97,012.00		
Total de Activo Diferido	97,012.00		
Total Activos	4,341,008.36	Total Pasivos y Capital	4,341,008.36

Fuente: Plan de inversión total del proyecto, Estudio Financiero; Elaboración propia



9.9 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

También conocido como estado pérdidas y ganancias es una herramienta contable que refleja el desempeño operativo y económico de cualquier empresa productora de bienes o servicios, al cabo de un período contable, que por lo general es de un año.

También es posible elaborar un estado de resultados proyectado o proforma, en donde se anotan los resultados económicos, que se considera pueden suceder, si se toma como base una serie de pronósticos sobre la actividad de la empresa, herramienta útil de cálculo para los flujos netos de efectivo con los cuales se realiza la evaluación económica, mostrando a continuación su resultado, tanto para:

- ✓ Estado de resultados sin financiamiento
- ✓ Estado de resultados con financiamiento

El impuesto sobre la renta (IR) aplicable según estratos de renta neta anual, sección VI, deuda tributaria, anticipos y retenciones, artículo 52, IR a pagar por renta de actividades económicas será del 30%, siempre que la renta neta sea superior a los 500,000 córdobas anuales, esta alícuota será reducida en un punto porcentual por año, a partir del año 2016 por los siguientes cinco años.



9.9.1 Estado de resultado sin financiamiento

Tabla 104

Estado de Resultado Proforma sin financiamiento del proyecto.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por Ventas		7,683,874.57	8,700,113.56	9,862,424.02	11,208,577.25	12,774,608.33
Costos de Producción		3,666,178.92	3,938,148.83	4,217,460.45	4,577,522.49	4,996,331.01
Utilidad Marginal		4,017,695.65	4,761,964.73	5,644,963.57	6,631,054.76	7,778,277.32
Gastos de Administración		1,520,875.81	1,540,604.51	1,568,501.03	1,580,123.82	1,593,625.78
Gastos de Ventas		965,344.42	1,028,721.95	1,101,369.83	1,185,820.34	1,283,924.86
Gastos por Depreciación A.F		165,461.64	165,461.64	134,142.99	134,142.99	134,142.99
Gastos por Amortización A.D		32,337.33	32,337.33	32,337.33	0.00	0.00
Utilidad Operativa		1,333,676.45	1,994,839.30	2,808,612.39	3,730,967.61	4,766,583.70
Impuesto sobre Renta		347,966.67	499,874.05	703,317.32	933,906.13	1,192,810.15
Utilidad Neta		990,366.68	1,499,622.15	2,109,951.97	2,801,718.39	3,578,430.45
Gastos por Depreciación A.F		160,804.73	160,804.73	129,486.08	129,486.08	129,486.08
Gastos por Amortización A.D		32,337.33	32,337.33	32,337.33	0.00	0.00
Inversión Inicial	4,341,008.36					
Valor de Rescate						1,683,973.30
Recuperación de Capital Trabajo						1,787,863.30
Flujo de Efectivo Neto (C\$)	(4,341,008.36)	1,183,508.75	1,692,764.22	2,271,775.39	2,931,204.47	7,179,753.14

Fuente: Proyección de costos, gastos e ingresos; Elaboración propia



9.9.2 Estado de Resultado Con Financiamiento

Tabla 105

Estado de resultado proforma con financiamiento del proyecto.

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por Ventas		7,683,874.57	8,700,113.56	9,862,424.02	11,208,577.25	12,774,608.33
Costos de Producción		3,666,178.92	3,938,148.83	4,217,460.45	4,577,522.49	4,996,331.01
Utilidad Marginal		4,017,695.65	4,761,964.73	5,644,963.57	6,631,054.76	7,778,277.32
Gastos de Administración		1,520,875.81	1,540,604.51	1,568,501.03	1,580,123.82	1,593,625.78
Gastos de Ventas		965,344.42	1,028,721.95	1,101,369.83	1,185,820.34	1,283,924.86
Gastos por Depreciación A.F		165,461.64	165,461.64	134,142.99	134,142.99	134,142.99
Gastos por Amortización A.D		32,337.33	32,337.33	32,337.33	0.00	0.00
Gastos Financieros		169,847.01	141,748.13	110,979.86	77,288.60	40,396.66
Utilidad Operativa		1,168,486.34	1,857,748.07	2,702,289.44	3,658,335.92	4,730,843.94
Impuesto sobre Renta		303,806.45	464,437.02	675,572.36	914,583.98	1,182,710.99
Utilidad Neta		864,679.89	1,393,311.05	2,026,717.08	2,743,751.94	3,548,132.96
Gastos por Depreciación A.F		160,804.73	160,804.73	129,486.08	129,486.08	129,486.08
Gastos por Amortización A.D		32,337.33	32,337.33	32,337.33	0.00	0.00
Inversión Inicial	4,341,008.36					
Valor de Rescate						1,683,973.30
Recuperación de Capital Trabajo						1,787,863.30
Pago de Principal		295,777.70	323,876.58	354,644.86	388,336.12	425,228.05
Financiamiento	1,787,863.30					
Flujo de Efectivo Neto (C\$)	(2,553,145.06)	762,044.26	1,262,576.54	1,833,895.64	2,484,901.91	6,724,227.59

Fuente: Proyección de costos, gastos e ingresos, Estudio financiero; Elaboración propia



9.10 EVALUACIÓN ECONÓMICA SIN FINANCIAMIENTO

9.10.1 Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (T_{MAR})

La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento es la tasa de referencia sobre la cual el inversionista toma como base para decidir la ejecución o no de la inversión, en dependencia del rendimiento mínimo aceptado. Por tanto, la T_{MAR} se puede definir como:

$$T_{MAR \text{ INVERSOR}} = \text{Tasa Inflación} + \text{Premio al riesgo}$$

Ecuación 10 T_{MAR} . Fuente: Leland Blank & Anthony Tarquin, 2012, 7ma edición, Ingeniería Económica, México, D.F.

$$T_{MAR \text{ INVERSOR}} = 5.84\% + 8\% = 13.84\%$$

Respetando ciertas condiciones adicionalmente, para establecer de manera correcta, el rendimiento mínimo:

- ✓ Si $T_{MAR} > \text{Inflación}$, el proyecto puede ser rentable y los inversores estarán interesados en el mismo.
- ✓ Si $T_{MAR} = \text{Inflación}$, el proyecto no generara perdidas ni ganancias, quedando a criterio de los inversores, proceder a invertir o no.
- ✓ Si $T_{MAR} < \text{Inflación}$, el proyecto no será rentable, por lo tanto no se invertirá en él, ya que generara perdidas.

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento del dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero, y por arriesgarlo merece una ganancia adicional por sobre la inflación, es decir, que a mayor riesgo, se merece una mayor ganancia.



Considerando los siguientes casos para estimar un riesgo adecuado, según el proyecto a evaluar:

- ✓ **Bajo Riesgo:** si la demanda del producto o servicio presenta estabilidad y no existe competencia fuerte de otros productores, el porcentaje de riesgo puede ir del 3% al 6%.
- ✓ **Riesgo Medio:** son proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable, estimando un porcentaje del 6% al 10%.
- ✓ **Riesgo Alto:** proyectos donde el precio del producto cambia mucho debido a la oferta y demanda, se considera un porcentaje superior al 10%.

El premio al riesgo utilizado en el proyecto se trazó en una media del 8%, que corresponde a un riesgo medio debido a que la demanda del servicio presenta fluctuaciones variables a lo largo del ciclo anual y a mediano plazo con respecto al precio de la mezcla de servicios, habiendo presencia importante de competencia de talleres certificados en la zona urbana de la capital.

La determinación exacta de la inflación está fuera del alcance de cualquier analista o inversionista, por lo que únicamente se utilizó la tasa de inflación como año base de operaciones de la empresa (2019) que es del 5.84%. Sustituyendo valores en la fórmula, se obtiene una T_{MAR} del inversionista del 13.84%.

9.10.2 Valor Presente Neto Sin Financiamiento (VPN_{SF})

El Valor presente simplemente significa llevar al presente cantidades monetarias futuras a su valor equivalente al presente, lo cual permite decidir si conviene invertir o no en el proyecto. Los flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la tasa mínima de rendimiento del inversor, de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$VPN = \langle P \rangle + \sum_{k=1}^n \frac{FEN_k}{(1+i)^k}$$

$$VPN = \langle P \rangle + \frac{FEN_1}{(1+i)^1} + \frac{FEN_2}{(1+i)^2} + \frac{FEN_3}{(1+i)^3} + \frac{FEN_4}{(1+i)^4} + \frac{FEN_5 + VS}{(1+i)^5}$$

Ecuación 11 VPN. Fuente: Leland Blank & Anthony Tarquin, 2012, 7ma edición, Ingeniería Económica, México, D.F.



Dónde:

FEN_k = Flujo de Efectivo Neto del año k, que corresponde a la ganancia neta después de impuestos en el año k, de haber o no.

P = Inversión Inicial en el año 0

i = Tasa de referencia que corresponde a la T_{MAR} del inversor o mixta (aporte del inversor y aporte del banco).

Si la T_{MAR} del inversor es de 13.84%, el VPN de los flujos del proyecto sin financiamiento:

$$VPN_{SF} = (C\$ 4,341,008.36) + \frac{C\$ 1,183,508.75}{(1.1384)^1} + \frac{C\$ 1,692,764.22}{(1.1384)^2} + \frac{C\$ 2,271,775.39}{(1.1384)^3} + \frac{C\$ 2,931,204.47}{(1.1384)^4} + \frac{C\$ 7,179,753.14}{(1.1384)^5}$$

$$VPN_{SF} = C\$ 5,045,619.30$$

El valor presente neto del flujo sin financiamiento dio como resultado un valor positivo acumulado de C\$ 5,045,619.30, aplicando el criterio de decisión si $VPN \geq 0$, se acepta, en caso contrario se rechaza, siendo la conclusión de criterio seleccionado aceptar la inversión del proyecto.

9.10.3 Tasa Interna de Retorno Sin Financiamiento (TIR_{SF})

Para el flujo de efectivo neto sin financiamiento, el valor de la TIR es del 42.93%, porcentaje mayor al rendimiento mínimo esperado del 13.84%, siendo este segundo indicador aún más significativo para decidir aceptar la inversión del proyecto sin financiamiento.



5.10.4 Periodo de Recuperación Sin Financiamiento (PR_{SF})

El periodo de recuperación permite medir el plazo de tiempo requerido para que los flujos netos de efectivo recuperen la inversión inicial. Para determinarlo con mayor exactitud detalla el siguiente proceso:

- Seleccionar la sumatoria de los flujos de efectivo libres a un periodo antes de recuperar la inversión total.
- Seleccionar la sumatoria de los flujos de efectivos libres un periodo después de recuperar la inversión total.
- Estimar el valor de recuperación mediante la siguiente ecuación

$$PR = n + \frac{(VPN_{n+1} - P_0)}{\frac{FEN_{n+1}}{(1+i)^{n+1}}}$$

Ecuación 12 PR sin financiamiento. Fuente: Leland Blank & Anthony Tarquin, 2012, 7ma edición, Ingeniería Económica, México, D.F

$$VPN_n = VPN_{3 \text{ años}} = \text{C\$ } 3,885,783.44 \text{ (antes de recuperación)}$$

$$VPN_{n+1} = VPN_{4 \text{ años}} = \text{C\$ } 5,631,161.72 \text{ (después de la recuperación)}$$

$$P_0 = \text{Inv. Inicial} = \text{C\$ } 4,341,008.36$$

$$\begin{aligned} PR &= 3 + \frac{(\text{C\$ } 5,631,161.72 - \text{C\$ } 4,341,008.36)}{\frac{\text{C\$ } 2,931,204.47}{(1.1384)^4}} = 3.74 \text{ años} \\ &= 3 \text{ años, } 8 \text{ Meses, } 26 \text{ Dias} \end{aligned}$$



9.11 EVALUACIÓN ECONÓMICA CON FINANCIAMIENTO

9.11.1 Determinación de la T_{MAR} mixta

En este escenario participan dos tasas de rendimiento mínimo, la primera es la tasa impuesta por el banco en los beneficios que obtendrá por el préstamo concedido, y la segunda es la tasa impuesta por los inversionistas para el rendimiento esperado de su inversión, presentando a continuación una tabla con los cálculos para encontrar la combinación de estas tasas o T_{MAR} mixta.

Tabla 106

Tasa mínima atractiva de rendimiento Mixta (TMAR MIXTA).

Concepto	Aporte	% Aporte	T_{MAR}	T_{MAR} MIXTA
Inversionista	2,553,145.06	58.81%	13.84%	8.14%
Banco	1,787,863.30	41.19%	9.50%	3.91%
Total	4,341,008.36	100%		12.05%

Fuente: Financiamiento de la Inversión, Estudio Financiero; Elaboración propia

9.11.2 Valor Presente Neto Con Financiamiento (VPN_{CF})

Conociendo el valor de la T_{MAR} MIXTA que es de 12.05% se procede a evaluar el valor presente neto (VPN) para este escenario de inversión propia y financiamiento externo.

$$VPN_{CF} = (C\$ 2,553,145.06) + \frac{C\$ 762,044.26}{(1.1205)^1} + \frac{C\$ 1,262,576.54}{(1.1205)^2} + \frac{C\$ 1,833,895.64}{(1.1205)^3} + \frac{C\$ 2,484,901.91}{(1.1205)^4} + \frac{C\$ 6,724,227.59}{(1.1205)^5}$$

$$VPN_{CF} = C\$ 5,819,062.66$$

9.11.3 Tasa Interna de Retorno Con Financiamiento (TIR_{CF})

Para el flujo de efectivo neto con financiamiento, el valor de la TIR es del 57.63%, porcentaje mayor al rendimiento mínimo esperado del 12.05%, siendo este segundo indicador aún más significativo para decidir aceptar la inversión del proyecto con financiamiento, y superior a la decisión de inversión sin financiamiento (45.58%).



9.11.4 Periodo de Recuperación Con Financiamiento (PR_{CF})

- Estimar el valor de recuperación mediante la siguiente ecuación

$$PR = n + \frac{(VPN_{n+1} - P_0)}{\frac{FEN_{n+1}}{(1+i)^{n+1}}}$$

Ecuación 13 PR con financiamiento. Fuente: Leland Blank & Anthony Tarquin, 2012, 7ma edición, Ingeniería Económica, México, D.F.

$$VPN_n = VPN_{2 \text{ años}} = \text{C\$ } 1,685,673.26 \text{ (antes de recuperación)}$$

$$VPN_{n+1} = VPN_{3 \text{ años}} = \text{C\$ } 2,989,199.17 \text{ (despues de la recuperación)}$$

$$\begin{aligned} P_0 &= \text{Inv. Inicial} - \text{Financiamiento} = \text{C\$ } 4,341,008.36 - \text{C\$ } 1,787,863.30 \\ &= \text{C\$ } 2,553,145.06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PR &= 2 + \frac{(\text{C\$ } 2,989,199.17 - \text{C\$ } 2,553,145.06)}{\frac{\text{C\$ } 1,833,895.64}{(1.1205)^3}} = 2.25 \text{ años} \\ &= 2 \text{ años, } 2 \text{ Meses, } 29 \text{ Dias} \end{aligned}$$

Tabla 107

Indicadores económicos financieros con y sin financiamiento.

Concepto	Sin Financiamiento	Con Financiamiento
Valor Presente Neto (VPN)	5,045,619.30	5,819,062.66
Tasa Interna de Retorno (TIR)	42.93%	57.63%
Periodo de Recuperación (PR años, meses, días)	3 años, 8 Meses, 26 días	2 años, 2 Meses, 29 días

Fuente: Evaluación económica, Estudio Financiero; Elaboración propia

De acuerdo con los cálculos realizados, los indicadores económicos de la evaluación financiera del proyecto con financiamiento, serán más atractivos desde el punto de vista de rentabilidad, retorno porcentual de la inversión y horizonte de recuperación de la inversión inicial total del proyecto.



9.12 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

“Se denomina análisis de sensibilidad (AS) al procedimiento del cual es posible determinar cuánto afecta a indicadores económicos como VPN o TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.”

Sabiendo que al tomar un financiamiento para la inversión es la mejor opción en base a los indicadores económicos, se procede a realizar un análisis en la sensibilidad del proyecto para variables que modifican directamente el desempeño de la empresa. Las variables a tomar en cuenta son las siguientes:

1. Disminución de la Demanda

- La demanda disminuye 10 %
- La demanda disminuye 20 %
- La demanda disminuye 30%
- La demanda disminuye 40%

2. Aumento de Costos Unitario de Producción

- Los costos de producción aumenten 10 %
- Los costos de producción aumenten 20 %
- Los costos de producción aumenten 30%
- Los costos de producción aumenten 40%
- Los costos de producción aumenten 50%

3. Disminución del Precio Unitario de Venta

- El precio de venta disminuye 10 %
- El precio de venta disminuye 15 %
- El precio de venta disminuye 20%

Se pretende analizar el comportamiento obtenido del VPN y la TIR al manipular las variables anteriormente descritas determinándose los niveles críticos que el proyecto puede soportar y aun ser rentables a lo largo del horizonte de evaluación.



9.12.1 Variación de la demanda

La demanda es altamente variable y la empresa debe estar preparada para ser competitiva ya que está incursionando en un mercado con competidores existentes, para lograr captar la mayor cobertura posible de mercado. Si la demanda fuera disminuida en un 10% y 15% y 20% el VPN y la TIR varían de la siguiente manera:

Tabla 108

Análisis de sensibilidad del proyecto al disminuir la demanda del servicio.

		Demanda Requerida	Disminución Q-(10%)	Disminución Q-(20%)	Disminución Q-(30%)	Disminución Q-(40%)
Celdas cambiantes:	Nº Servicios/año					
	2020	6,000	5,400	4,800	4,200	3,600
	2021	6,375	5,738	5,100	4,463	3,825
Vehículo Liviano	2022	6,750	6,075	5,400	4,725	4,050
	2023	7,125	6,413	5,700	4,988	4,275
	2024	7,500	6,750	6,000	5,250	4,500
	2020	6,000	5,400	4,800	4,200	3,600
	2021	6,375	5,738	5,100	4,463	3,825
Vehículo Pesado	2022	6,750	6,075	5,400	4,725	4,050
	2023	7,125	6,413	5,700	4,988	4,275
	2024	7,500	6,750	6,000	5,250	4,500
Celdas de resultado:						
VPN_{SF} =		5,045,619.30	3,621,026.37	2,195,585.51	770,992.57	(654,448.29)
TIR_{SF} =		42.93%	35.03%	26.92%	18.52%	9.77%
VPN_{CF} =		5,819,062.66	4,323,053.17	2,826,154.69	1,330,145.20	(166,753.27)
TIR_{CF} =		57.63%	46.11%	34.47%	22.70%	10.70%

Fuente: Indicadores económicos, evaluación financiera; Elaboración propia



Para ambos casos se observa que el VPN se mantiene positivo, con Tasas Internas de Retorno aun aceptables para el funcionamiento de la empresa, soportando una disminución máxima del 30% del volumen requerido de servicios a satisfacer.

9.12.2 Incremento en los costos de producción

Los costos de operación varían según la situación que viva el mercado pues existen muchos aumentos de precios debido a un sin número de factores externos como son: el aprovisionamiento por parte de los proveedores, inflación inestable a causa de la situación socio económica actual del país, aumento de precios por parte de proveedores y otros insumos necesarios que son parte del proceso, entre otros. Es por ello que se analiza la posibilidad de un aumento en los costos de producción en un 10%,20%, 30%, 40% y 50% en el costo unitario de operación.



Tabla 109
Análisis de sensibilidad del proyecto al aumentar los costos unitarios.

	Costo Unitario Actual	Aumento (Costo)-10%	Aumento (Costo)-20%	Aumento (Costo)-30%	Aumento (Costos)-40%	Aumento (Costos)-50%
Celdas cambiantes:	Costo Unitario de Operación					
Costo del Servicio	2020	305.51	336.07	366.62	397.17	427.72
	2021	308.87	339.76	370.65	401.54	432.42
	2022	312.40	343.64	374.89	406.13	437.37
	2023	321.23	353.35	385.48	417.60	449.72
	2024	333.09	366.40	399.71	433.02	466.32
Celdas de resultado:						
VPN_{SF} =	5,045,619.30	3,964,567.17	2,883,368.82	1,802,302.75	721,369.30	(361,069.41)
TIR_{SF} =	42.93%	36.76%	30.56%	24.33%	18.06%	11.72%
VPN_{CF} =	5,819,062.66	4,686,974.19	3,554,730.87	2,422,627.32	1,290,663.62	157,120.70
TIR_{CF} =	57.63%	48.48%	39.47%	30.59%	21.85%	13.24%

Fuente: Indicadores económicos, evaluación financiera; Elaboración propia



Uno de los escenarios que menos sensibles que afectarían la rentabilidad del desempeño del taller es la aumento de costos, ya que la empresa en el escenario sin financiamiento puede soportar hasta un incremento del 40% en su costos de operación y con financiamiento puede inclusive tolerar un incremento del 50% siendo aún rentable.

9.12.3 Variación del precio

El precio de mercado debe ser lo suficientemente competitivo para establecer criterios de descuentos y reducciones aceptables dentro de los límites establecidos, producto de la competencia actual y de los cambios del valor cotizado del servicio en el mercado. Si el precio fuera disminuido en un 10% y 15% y 20% el VPN y la TIR varían de la siguiente manera:



Tabla 110

Análisis de sensibilidad del proyecto al disminuir precios del servicio.

	Demanda Requerida	Disminución (10%)	P- (15%)	Disminución P- (20%)	
Celdas cambiantes:	Precio Unitario del Servicio				
2020	582.11	495.00	467.50	440.00	
2021	620.33	523.90	494.79	465.69	
Vehículo Liviano	2022	664.14	558.30	527.28	496.26
	2023	715.06	597.72	564.52	531.31
	2024	774.22	643.55	607.80	572.05
	2020	698.53	594.00	561.00	528.00
	2021	744.39	628.68	593.75	558.83
Vehículo Pesado	2022	796.96	669.96	632.74	595.52
	2023	858.07	717.27	677.42	637.57
	2024	929.06	772.27	729.36	686.46
Celdas de resultado:					
VPN _{SF} =	5,045,619.30	1,049,268.96	(121,018.41)	(1,291,234.39)	
TIR _{SF} =	42.93%	20.17%	13.10%	5.84%	
VPN _{CF} =	5,819,062.66	1,623,513.28	396,249.62	(830,939.93)	
TIR _{CF} =	57.63%	24.96%	15.21%	5.42%	

Fuente: Indicadores económicos, evaluación financiera; Elaboración propia

Dentro los escenarios que podrían afectar el desempeño del taller es la disminución del precio de venta el más crítico, ya que la empresa sin esta posible afectación tiene VPN y TIR óptimos, al ocurrir esta disminución de igual manera ambos indicadores disminuyen drásticamente, siendo el proyecto sin financiamiento más sensible soportando una disminución del precio hasta un 10% en cambio con financiamiento puede soportar hasta un 15% por lo que la política de precios dentro del taller deberá manejarse con amplia control y certidumbre.



CONCLUSIONES

1. De la investigación del mercado, se establece que: Existe un alto nivel de aceptación del servicio por parte del segmento de mercado, así lo demuestra la investigación de mercado realizada, en la que se observa la disponibilidad de adquirir inmediatamente o intención de optar por este servicio, ya que, del total de la muestra representativa utilizada en la encuesta, el 86.5% está dispuesto a realizar la inspección y emisión mecánica vehicular en Auto Taller RUPAP. Además, existe una demanda potencial insatisfecha de 289,528 vehículos, lo cual crea una oportunidad para la creación de un centro que realice estas inspecciones que pueda absorber el 5% de esa demanda el cual sería 14,463 vehículos al año.
2. El taller de inspección mecánica vehicular y emisiones de gases se estructuró para cubrir el 5% de la demanda insatisfecha, que es de 14,463 vehículos/año, con una capacidad máxima instalada de 48 vehículos/día para livianos y 32 vehículos/día para pesados, laborando en el transcurso de los 5 años con una utilización del 56.25% para vehículos livianos y 84.38% para vehículos pesados. La localización óptima para la ubicación de este proyecto será en el Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios en el sector de las canchas, ya que cuenta con la mejor puntuación en los factores cruciales para la macro y micro localización. La estructura organizacional planteada, optimiza las funciones administrativas y de servicio del taller, mediante manuales de funciones bien definidos que permitan el buen desempeño de cada uno de los cargos que componen el proyecto



3. El estudio financiero indica que la instalación, ejecución y operación del auto taller RUPAP, es económicamente factible, tanto con financiamiento para una inversión mixta por C\$2, 553,145.06 como sin financiamiento por C\$ 4, 341,008.30, con tasas mínimas de rendimientos por 12.05% y 13.84% respectivamente, obteniendo flujos efectivos positivos en ambos horizontes de planificación. El proyecto de inversión sin financiamiento presenta un valor presente neto (VPN) de C\$ 5, 045,619.30 y tasa interna de retorno (TIR) de 42.93% respectivamente, con un periodo de recuperación de la inversión de 3 años, 8 meses y 26 días. Bajo el criterio de decisión con financiamiento el proyecto es aún más rentable y atractivo, dado que su valor presente neto es significativamente mayor en C\$ 5, 819,062.66 y tasa interna de retorno de 57.63%, obteniendo un periodo de recuperación menor aun de 2 años, 2 meses y 29 días, siendo en efecto atractivamente rentable la opción de inversión con financiamiento en comparación con la opción de invertir el proyecto con capital puro. El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto es rentable con variaciones desde un 10% hasta un 30% en cambios significativos de la demanda para los servicios, mientras que el costo puede ser incrementado hasta un 40% en el escenario sin financiamiento y un 50% en el escenario con financiamiento, siendo la variable más sensible el precio unitario del servicio disminuyendo un máximo del 10% en el escenario sin financiamiento y un 15% en el escenario con financiamiento, con $TIR > TMAR$ en todos los casos siendo la variable de mayor prioridad y control la variación de precios de los servicios, seguido en menor rango de relevancia la variaciones en la demanda y los costos de operación.



RECOMENDACIONES

1. Según el manual de inspección técnica mecánica vehicular, los talleres no podrán atender a más de 30 vehículos por línea al día con el objetivo de que ningún taller tenga ventaja sobre otro, Por lo que consideramos que el centro de inspección deberá enfocarse en brindar una excelente atención a los clientes, ya que el servicio que ofrecen todos los talleres certificados es muy similar, la calidad de este es lo que marcará la diferencia entre el Auto Taller RUPAP con el resto de competidores, adicional deberá ofrecer otro servicio o servicios siempre en el ramo automotriz que actúen como una fuente generadores de ingresos en los meses de menor demanda.
2. El Ministerio de Transporte e Infraestructura y la Dirección General de Transito realizan visitas aleatorias cada mes a los centros de inspección certificados por lo que se recomienda llevar un control de todo lo que se ejecuta en el taller además del cumplimiento sus requisitos técnicos y legales, de lo contrario será sometido a multas e incluso puede ser despojado de su licencia para certificar.
3. Una vez el centro de inspección se encuentre en operaciones y bien posicionado se recomienda incorporar un pequeño margen de seguridad para los materiales indirectos que puede ser de 1 a 5% por cualquier eventualidad. En el segundo año de operatividad del taller se recomienda realizar una reinversión en los equipos de cómputo. Es recomendable ejecutar el proyecto con inversión y financiamiento ya que tiene un periodo de recuperación menor, mayor tasa interna de retorno y menos sensibilidad económica ante cambios.



BIBLIOGRAFÍA

- Anonimo. (3 de Agosto de 2007). *Metodo SLP*. Obtenido de Analisis de distribucion de planta:
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/20078/fichero/Volumen+I%252FCap%C3%ADtulo+3.+An%C3%A1lisis+del+Planteamiento.pdf>
- Autoavance. (13 de marzo de 2017). *Opacimetro*. Obtenido de Autoavance:
<https://www.autoavance.co/equipos-diagnostico-automotriz/opacimetro-automotriz-analizador-brain-bee/>
- AutoCool. (27 de Diciembre de 2014). *Inspecciones mecanicas y emisiones de gases*. Recuperado el 16 de Febrero de 2019, de Taller AutoCool:
<http://www.autocool.info/?fbclid=IwAR16vrY80wPpDO6UcEEppR6oizic21MwenAUh57CQqyy14TDvuXVPQAlzos>
- Ayala Ruiz, L. E., & Arias Amaya, R. (7 de Agosto de 2015). *Participacion de mercado*. Obtenido de Gerencia de mercado:
<http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc049.htm?fbclid=IwAR3neKMIcYQ3LGzjfwUPuRcY7WLNVAj7dlqfEaQeYnqVGa53IXAQhKSH6c>
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Blank, L., & Tarquin, A. (15 de Septiembre de 2018). *Ingenieria Economica*. México, D.F.: McGraw-Hill. Obtenido de Eco Finanzas: https://www.eco-finanzas.com/diccionario/R/RELACION_BENEFICIO-COSTO.htm
- Bricolemar. (15 de diciembre de 2018). *Compresor de aire*. Obtenido de Bricolemar:
<https://www.bricolemar.com/blog/que-es-un-compresor-de-aire/>
- Cedillo Cuevas, C. C. (9 de Julio de 2015). *Distribucion de planta*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/analisis-de-distribucion-en-planta-para-una-empresa-de-pinturas/>
- Centro Automotiz Discovery. (15 de Junio de 2016). *Inspecciones mecanicaos y emisiones de gases*. Recuperado el 5 de Febrero de 2019, de Centro Automotriz Discovery:
<http://www.guruautomotriz.com.ni/detalle/centro-automotriz-discovery/managua-15475975?ad=21589878>



- Definicion.De. (4 de Enero de 2015). *Definición de organigrama*. Obtenido de Organigrama: <https://definicion.de/organigrama/>
- DefinicionABC. (22 de Mayo de 2010). *Definicion de Flujograma*. Obtenido de Flujograma: <https://www.definicionabc.com/general/flujograma.php>
- El Nuevo Diario. (22 de Agosto de 2016). *Ritmo de crecimiento del parque vehicular*. Obtenido de El Nuevo Diario: <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/401993-parque-vehicular-crece-ritmo-11-anual/>
- Entrepreneur. (27 de MAyo de 2016). *Calcula tu participacion de mercado y punto de equilibrio*. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de Entrepreneur: <https://www.entrepreneur.com/article/264164>
- Estrucplan. (1 de Enero de 2000). *Definicion de Decibelimetro*. Obtenido de Decibelimetro: <https://estrucplan.com.ar/articulos/como-funciona-un-decibelimetro/>
- Estrucplan. (12 de Febrero de 2016). *Decibelimetro*. Obtenido de Estrucplan: <https://estrucplan.com.ar/articulos/como-funciona-un-decibelimetro/>
- Eumed.net. (4 de Diciembre de 2007). *Analisis de la oferta*. Obtenido de Biblioteca virtual de Derecho, Economia y Ciencias Sociales: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007c/334/analisis%20de%20la%20oferta.htm>
- Fabricados Histron S.L. (8 de Octubre de 2017). *Definicion de analizadores de gases y humos*. Obtenido de Analizadores de gases: <http://www.histron.com/index.php/es/revisionestecnicas/95-gasesyhumos/104-anoi5opac5-t>
- Fundacion La Salle. (2017). *Inspeccion mecanica y control de emision de gases*. Recuperado el 5 de Febrero de 2019, de Fundacion La Salle: <https://fundacionlasalle.org.ni/autocentro/>
- Getalamp. (20 de Enero de 2018). *Focos*. Obtenido de Getalamp: <https://www.getalamp.es/blog/iluminacion-talleres-mecanicos/>



- INECC Mexico. (1 de Diciembre de 2010). *Proceso de emision de vehiculos*. Obtenido de Los vehiculos automotores como fuente de emision: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/618/vehiculos.pdf>
- INIDE. (1 de Enero de 2016). *Anuario Estadistico 2016*. Obtenido de Instituto Nacional de Informacion de Desarrollo: <http://www.inide.gob.ni/Anuarios/Anuario%20Estadistico%202016.pdf>
- Jaime, R. (2011). *Metrologia aseguramiento metrologico industrial*. Mexico: ITM.
- Leaf Group. (19 de Septiembre de 2018). *Estrategias de publicidad y promocion*. Obtenido de Cuida tu dinero: https://www.cuidatudinero.com/13117105/estrategias-de-publicidad-y-promocion?fbclid=IwAR2kku7j3KZAmELSD-9OQQZpCkT5iQAQJOCKYu-AZuELJBzBZ_MW8stwqFmk
- Leaf Group. (1 de Febrero de 2018). *Que es un canal de comercializacion o un canal de distribucion*. Obtenido de Cuida tu dinero: <https://www.cuidatudinero.com/qu-es-un-canal-de-comercializacin-o-un-canal-de-distribucin-7515.html>
- Lifeder.com. (1 de Marzo de 2018). *¿Que es Microlocalizacion?* Obtenido de Microlocalizacion: <https://www.lifeder.com/microlocalizacion-proyecto-empresa/?fbclid=IwAR1HJHgqyaOwlVlP2bRS7SjC089s-8bZWmjjVdi47eTmiTdAuLoRD37p8Yw>
- Lifeder.com. (4 de Marzo de 2018). *Factores y funcion de la Macrolocalizacion*. Obtenido de Macrolocalizacion: https://www.lifeder.com/macrolocalizacion-proyecto-empresa/?fbclid=IwAR0i8OxlnEfbp1qK6_yMaa1J91uu7fxeoKXvCywmSJ01RgDlsshjyQs8eIE
- Llanos Rete, J. (2007). *Estrategias para la administracion de sueldos y salarios*. Mexico, D.F.: Trillas.
- Luxometro.net. (11 de Agosto de 2018). *Definicion de Luxometro*. Obtenido de Luxometro: <https://www.luxometro.net/>
- MarketingIntensivo.com. (10 de Junio de 2010). *¿Que es promocion?* Obtenido de Marketing Intensivo: <http://www.marketingintensivo.com/articulos-promocion/que->



es-

promocion.html?fbclid=IwAR2Vccbwyv46SGZ4NXWV0xZ_AJMnpseMitB4u1yniicEiJpUcFSJD_CByU

MINSA Peru. (17 de Abril de 2016). *Definicion de manual de funciones*. Obtenido de ELABORACION DE MANUAL DE ORGNIZACION Y FUNCIONES: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1760-2.pdf?fbclid=IwAR1OVrWG6TwDQeu_FuPyie4_KtH7z7ae8Lb8sbffjPaZq3f0fe0xwmXfZWE

Oyarzun, M. (1 de Marzo de 2010). *Contaminacion aerea y sus efectos en la salud*. Obtenido de Scielo: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482010000100004

Policia Nacional, Direccion General de Transito. (26 de Septiembre de 2006). MANUAL DE REGULACION PARA TALLERES DE INSPECCION TECNICA MECANICA VEHICULAR. *Nicaragua ITMV*. Managua, Managua, Nicaragua.

Policia Nacional, Direccion General de Transito. (26 de Septiembre de 2006). MANUAL DE REGULACION PARA TALLERES DE INSPECCION TECNICA MECANICA VEHICULAR. *Nicaragua ITMV*. Managua, Managua, Nicaragua.

Previpedia. (18 de Septiembre de 2017). *Protectores de oido*. Obtenido de Previpedia: http://previpedia.es/Taponos_auditivos

Proyectos Ingenotas. (25 de Noviembre de 2014). *Estudio de mercado - Analisis de la demanda*. Obtenido de Apuntes de preparación y evaluación de proyectos: http://proyectos.ingenotas.com/2008/11/estudio-de-mercado-analisis-de-la_25.html

QuestionPro. (1 de Enero de 2018). *Definicion de encuesta*. Obtenido de ¿Que es una encuesta?: <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

Rete, J. L. (2007). *Estrategias para la administracion de sueldos y salarios*. Mexico,D.F.: Trillas.



- Romero Placeres, M., & Alvarez Toste, M. (11 de Agosto de 2006). *La contaminación del aire: Su repercusión como problema de salud*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032006000200008
- Ryme. (16 de abril de 2016). *Analizador de gases*. Obtenido de Ryme: http://www.ryme.com/alineador_al_paso_AL-NET.html
- Ryme. (12 de Diciembre de 2018). Obtenido de Maquinaria de Automoción e Inspección de Vehículos: http://www.ryme.com/alineadores_al_paso.html
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Significados.com. (16 de Mayo de 2013). *Qué es logotipo*. Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com/logotipo/>
- Taller Pacheco. (28 de Octubre de 2015). *Inspección mecánica y control de emisión de gases*. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de Talleres Pacheco: <https://amerpages.com/spa/nicaragua/items/view/18765/taller-mecanico-automotriz-pacheco>
- Tamborero del Pino, J. (30 de Septiembre de 2015). *Fosas de inspección de vehículos*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo : <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1055a1065/ntp-1060w.pdf>
- Tecnocem. (22 de Octubre de 2016). *Tecnocem*. Obtenido de Tecnocem: <http://www.tecnocem.com/alargadores-enrolladores-cable.htm>
- Thompson, M. (17 de Abril de 2009). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD*. Obtenido de TODO SOBRE PROYECTOS: <http://todosobreproyectos.blogspot.com/2009/04/estudio-de-prefactibilidad.html>
- Tirolimpico. (14 de Noviembre de 2016). *Lentes de protección*. Obtenido de Tirolimpico: https://www.tirolimpico.org/apps/displayFile/es/RFEDETO/public/pages/normativas-y-reglamentos.cms_xhtml



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

Transito Nacional. (26 de Enero de 2014). *Inspecciones mecanicas y emisiones de gases*. Recuperado el 29 de Enero de 2019, de Direccion de Seguridad de Transito: <http://www.transitonacional.gob.ni/talleres>

Tu Alicate. (6 de Octubre de 2016). *Definicion de Profundimetro*. Obtenido de Profundimetro: <https://tualicate.es/-herramientas-diagnostico/143-profundimetro-neumaticos-5024763031120.html>

UCIPFG. (25 de Mayo de 2012). *Definicion de estudio tecnico*. Obtenido de Universidad para la cooperacion internacional: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-01/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad2/lecturas/Capitulo_del_Estudio_Tecnico.pdf?fbclid=IwAR3Kpaa2Y8q_wEtKKLKCsSo1JRmnZY2EK7bUDdrNfLleM8IX1JtwYa1f6Zo



APÉNDICES

8/8/2019

Encuesta centro de inspección mecánica y control de emisión de gases.

Encuesta centro de inspección mecánica y control de emisión de gases.

Esta encuesta se esta realiza con el propósito de conocer la opinión de los propietarios de vehículos del municipio de Managua que hacen uso de los centros de inspección mecánica y control de misión de gases con relación a los talleres que suelen frecuentar, el porqué de su preferencia y las perspectivas en cuanto al servicio esperan recibir.

CRITERIO DE INCLUSIÓN: Población de Managua con más de un año de poseer vehículo propio, dado que los vehículos nuevos no son obligados pasar por estos centros de inspección según lo indica el Manual de Inspección Técnica Mecánica Vehicular (ITMV) de la Dirección General de Transito.

*Obligatorio

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

- Hombre
 Mujer

2. Edad *

Marca solo un óvalo.

- 18-25 años
 26-33 años
 34-41 años
 42-49 años
 50-57 años
 Más de 57 años

3. Tipo de vehículo que posee *

Selecciona todos los que correspondan.

- Liviano
 Pesado

4. Tipo de uso de su vehículo *

Selecciona todos los que correspondan.

- Particular
 Publico



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

8/8/2019

Encuesta centro de inspección mecánica y control de emisión de gases.

5. **¿Con que frecuencia lleva su vehículo al taller para realizar inspección mecánica y control de emisiones de gases? ***

Marca solo un óvalo.

- 1 vez al año
- 2 veces al año
- Solamente cuando las autoridades de Transito Nacional lo solicitan
- Otro: _____

6. **¿En la ultima inspección mecánica que le realizo a su vehículo, a que taller acudió?**

Selecciona todos los que correspondan.

- La Fundación, Politécnico La Salle
- Taller de la Policía Nacional
- Centro AutomotrizDiscovery
- Taller Auto Servicio Pacheco
- Auto Cool
- Otro: _____

7. **¿Al momento de elegir un taller por primera vez, en que basa su elección? ***

Selecciona todos los que correspondan.

- Recomendacion de un conocido que haya ido al taller
- Publicidad en los medios de comunicacion (Tv, Radio, Escrito)
- Datos por internet
- Ubicacion cercano a su trabajo y/o casa
- Otro: _____

8. **Con relación al taller, cual es la relevancia de los siguientes factores al momento de elegir un taller ***

Selecciona todos los que correspondan.

	Muy importante	Importante	Indiferente	Poco importante
Experiencia del personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trato con el que es recibido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipamiento y tecnologia del taller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espacio del local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distribucion del local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza e higiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. **¿Ha tenido alguna experiencia negativa en algún taller de inspección mecánica y emisión de gases? ***

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

<https://docs.google.com/forms/d/1eqJcPF13ONZaM7mfXR-2esPxBS5ghTjxJEBNCLoFiiQ/edit>

2/3

Apéndice 2 Encuesta parte 2. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

8/8/2019

Encuesta centro de inspección mecánica y control de emisión de gases.

10. ¿A su juicio, que debería de mejorar o innovar los talleres de inspección mecánica?

11. ¿Estaría dispuesto(a) a llevar su vehículo a un taller que nunca ha visitado pero que le asegura la calidad en el servicio?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

Con la tecnología de
 Google Forms

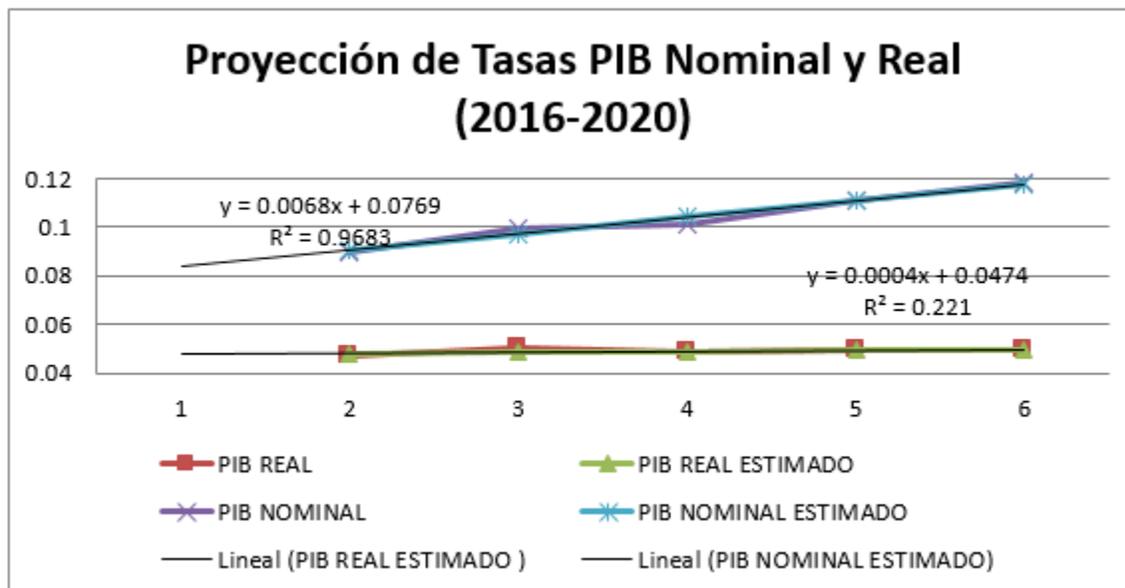
Apéndice 3 Encuesta parte 3. Fuente: Elaboración propia

X	PIB _{REAL}	PIB _{REAL}	PIB _{NOMINAL}	PIB _{NOMINAL}
		ESTIMADO		ESTIMADO
1	4.70%	4.82%	9%	9.04%
2	5.06%	4.86%	9.97%	9.72%
3	4.86%	4.90%	10.12%	10.40%
4	4.94%	4.94%	11.06%	11.08%
5	4.96%	4.98%	11.85%	11.76%
	R =	0.4703	R =	0.9840
	R ² =	0.2212	R ² =	0.9683

Apéndice 4 Proyección PIB. Fuente: Elaboración Propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



Apéndice 5 Proyección de tasas PIB Nominal y Real. Fuente: Elaboración propia

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (1-3) Años										
Personal	Cantidad	Basico Mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo Salario Mensual	Vacaciones	13vo Mes	Indemniz.	Total Mensual	Total Anual
Inspeccion y Emisión	2	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	582,010.47

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (4-6) Años										
Personal	Cantidad	Basico Mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo Salario Mensual	Vacaciones	13vo Mes	Indemniz.	Total Mensual	Total Anual
Inspeccion y Emisión	2	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	571,123.63

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (1-3) Años										
Personal	Cantidad	Basico Mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo Salario Mensual	Vacaciones	13vo Mes	Indemniz.	Total Mensual	Total Anual
Supervisor Técnico	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,360.86	1,360.86	1,722.09	29,965.24	359,582.88
Inspector y Digitador	2	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,722.09	24,611.68	590,680.21

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (4-6) Años										
Personal	Cantidad	Basico Mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo Salario Mensual	Vacaciones	13vo Mes	Indemniz.	Total Mensual	Total Anual
Supervisor Técnico	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,360.86	1,360.86	1,148.06	29,391.21	352,694.50
Inspector y Digitador	2	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,148.06	24,037.64	576,903.45

Apéndice 6 Costos de MOD y MOI de año 1 a 6. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

GASTOS ADMINISTRACION-AÑO 1										
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Basico Mensual</i>	<i>Inss (21.5%)</i>	<i>Inatec (2%)</i>	<i>Costo Salario Mensual</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>13vo Mes</i>	<i>Indemniz.</i>	<i>Total Mensual</i>	<i>Total Anual</i>
Jefe de Taller	1	25,000.00	5,375.00	500.00	30,875.00	2,083.33	2,083.33	2,083.33	37,125.00	445,500.00
Delegado Administrativo	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,722.09	1,722.09	1,722.09	30,687.72	368,252.62
Cajero	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	291,005.23
Secretaria	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	291,005.23
Afanador de Limpieza	1	7,660.52	1,647.01	153.21	9,460.74	638.38	638.38	638.38	11,375.87	136,510.47

GASTOS ADMINISTRACION-AÑO 2										
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Basico Mensual</i>	<i>Inss (21.5%)</i>	<i>Inatec (2%)</i>	<i>Costo Salario Mensual</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>13vo Mes</i>	<i>Indemniz.</i>	<i>Total Mensual</i>	<i>Total Anual</i>
Jefe de Taller	1	25,000.00	5,375.00	500.00	30,875.00	2,083.33	2,083.33	2,083.33	37,125.00	445,500.00
Delegado Administrativo	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,722.09	1,722.09	1,722.09	30,687.72	368,252.62
Cajero	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	291,005.23
Secretaria	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	291,005.23
Afanador de Limpieza	1	8,235.06	1,770.54	164.70	10,170.30	686.25	686.25	686.25	12,229.06	146,748.75

GASTOS ADMINISTRACION-AÑO 3										
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Basico Mensual</i>	<i>Inss (21.5%)</i>	<i>Inatec (2%)</i>	<i>Costo Salario Mensual</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>13vo Mes</i>	<i>Indemniz.</i>	<i>Total Mensual</i>	<i>Total Anual</i>
Jefe de Taller	1	25,000.00	5,375.00	500.00	30,875.00	2,083.33	2,083.33	2,083.33	37,125.00	445,500.00
Delegado Administrativo	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,722.09	1,722.09	1,722.09	30,687.72	368,252.62
Cajero	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	291,005.23
Secretaria	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	1,360.86	24,250.44	291,005.23
Afanador de Limpieza	1	8,852.69	1,903.33	177.05	10,933.07	737.72	737.72	737.72	13,146.24	157,754.91

Apéndice 7 Gastos de administración de año 1 a 3. Fuente: Elaboración propia

GASTOS ADMINISTRACION-AÑO 4										
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Basico Mensual</i>	<i>Inss (21.5%)</i>	<i>Inatec (2%)</i>	<i>Costo Salario Mensual</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>13vo Mes</i>	<i>Indemniz.</i>	<i>Total Mensual</i>	<i>Total Anual</i>
Jefe de Taller	1	25,000.00	5,375.00	500.00	30,875.00	2,083.33	2,083.33	1,388.89	36,430.56	437,166.67
Delegado Administrativo	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,722.09	1,722.09	1,148.06	30,113.69	361,364.24
Cajero	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	285,561.81
Secretaria	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	285,561.81
Afanador de Limpieza	1	9,516.64	2,046.08	190.33	11,753.05	793.05	793.05	528.70	13,867.86	166,414.31

GASTOS ADMINISTRACION-AÑO 5										
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Basico Mensual</i>	<i>Inss (21.5%)</i>	<i>Inatec (2%)</i>	<i>Costo Salario Mensual</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>13vo Mes</i>	<i>Indemniz.</i>	<i>Total Mensual</i>	<i>Total Anual</i>
Jefe de Taller	1	25,000.00	5,375.00	500.00	30,875.00	2,083.33	2,083.33	1,388.89	36,430.56	437,166.67
Delegado Administrativo	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,722.09	1,722.09	1,148.06	30,113.69	361,364.24
Cajero	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	285,561.81
Secretaria	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	285,561.81
Afanador de Limpieza	1	9,516.64	2,046.08	190.33	11,753.05	793.05	793.05	528.70	13,867.86	166,414.31

GASTOS ADMINISTRACION-AÑO 6										
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Basico Mensual</i>	<i>Inss (21.5%)</i>	<i>Inatec (2%)</i>	<i>Costo Salario Mensual</i>	<i>Vacaciones</i>	<i>13vo Mes</i>	<i>Indemniz.</i>	<i>Total Mensual</i>	<i>Total Anual</i>
Jefe de Taller	1	25,000.00	5,375.00	500.00	30,875.00	2,083.33	2,083.33	1,388.89	36,430.56	437,166.67
Delegado Administrativo	1	20,665.13	4,443.00	413.30	25,521.44	1,722.09	1,722.09	1,148.06	30,113.69	361,364.24
Cajero	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	285,561.81
Secretaria	1	16,330.26	3,511.01	326.61	20,167.87	1,360.86	1,360.86	907.24	23,796.82	285,561.81
Afanador de Limpieza	1	9,516.64	2,046.08	190.33	11,753.05	793.05	793.05	528.70	13,867.86	166,414.31

Apéndice 8 Gastos de administración de año 4 a 6. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

Costos Indirectos del Servicio Técnico de Certificación						
Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024
Nº Certificados/año	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000
Costo Papel Transito Nacional	80.19	84.87	90.44	96.83	104.26	112.88
Costo Papel MTI	80.19	84.87	90.44	96.83	104.26	112.88
Costo Baterías AA <small>(2 veces al Mes)</small>	100.65	106.53	113.52	121.54	130.86	141.68
Costos Indirectos Anual	1734,519.6	2039,481.9	2309,045.5	2617,355.8	2974,432.5	3389,832.9

Plan de Atención de Certificación Técnica del Taller						
Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024
Nº Vehiculos/año	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000
Nº Vehiculos Livianos/año	6,000	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500
Nº Vehiculos Pesados/año	4,800	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500
Nº Servicios Efectivos/año	10,800	12,000	12,750	13,500	14,250	15,000
Costo Indirecto unitario	160.60	169.96	181.10	193.88	208.73	225.99

Apéndice 9 Costos indirectos de servicio técnico de certificación y plan de atención. Fuente: Elaboración propia

Costo de Mano de Obra Directa						
Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024
Operarios de Granja	582,010.47	582,010.47	582,010.47	571,123.63	571,123.63	571,123.63
Costo Anual MOD	582,010.47	582,010.47	582,010.47	571,123.63	571,123.63	571,123.63

Costo de Mano de Obra Indirecta						
Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,023
Supervisores Técnico	359,582.88	359,582.88	359,582.88	352,694.50	352,694.50	352,694.50
Inspector y Digitador	590,680.21	590,680.21	590,680.21	576,903.45	576,903.45	576,903.45
Costo Anual MOI	950,263.08	950,263.08	950,263.08	929,597.95	929,597.95	929,597.95

Apéndice 10 Costos de mano de obra directa e indirecta. Fuente: Elaboración propia

Costo de Higiene, Seguridad y Limpieza						
Concepto	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,023
Higiene, Seguridad y Limpieza	67,073.42	64,519.16	64,962.21	65,264.98	65,634.29	66,003.32

Apéndice 11 Costos de higiene, seguridad y limpieza. Fuente: Elaboración propia



Materiales y equipos de oficina y aseo

Papelería y materiales de oficina

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Total
Engrapadora	6	92.40	554
Lapiceros	4	69.30	277.20
Perforador	4	260.70	1,042.80
Resmas de Papel	12	189.12	2,269.44
Resmas de Folder	6	234.3	1,405.80
Papelera	6	215.16	1,290.96
Almohadilla p/Mouse	6	28	168
Costo total Gastos de Oficina			6,454.20

Material de Aseo y limpieza

Escoba	4	55.11	220.44
Lampazo	4	90.09	360.36
Cloro	25	115	2,875
Jabon Liquido	25	175	4,375
Cepillos	12	25	300
Guantes de Limpieza	12	75	900
Recogedor de basura	4	50.16	200.64
Paquete de bolsas para basura	6	47.85	287.10
Dispensador para jabon liquido	2	564.96	1,129.92
Galon de jabon liquido	2	260.04	520.08
Galon de desinfectante	4	69.96	279.84
Despachador de papel	2	490.05	980.10
Toallas de papel	2	108.18	216.36
Papel higienico	4	20.13	80.52
Costo total anual de Material de Oficina y Aseo			26,188.16

Apéndice 12 Materiales, equipos de oficina y aseo. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

Consumo de Agua (Gastos Administrativos)					
Concepto	Litros/Semana	Litros/Mes	M³/Mes	C\$/M³	Costo Mes
Limpieza	125	541.67	0.54	11.12	6.02
Consumo humano	125	541.67	0.54	11.12	6.02
Imprevistos (5%) del total	13	54.17	0.05	11.12	0.60
Acueducto y alcantarillado	263	1,137.50	1.14	2.38	2.71
Subtotal					15.36
Cargo por conexión					9.46
Costo Total mensual de consumo de agua					24.82
Costo total anual de consumo de agua					297.80

Consumo Energetico					
Equipo	Cantidad	Potencia (Kw/Hr)	Horas/Semana	Energia/Semana (Kw)	Energia (Kw/Mes)
Ventiladores rotatorios	4	0.10	4.00	0.40	6.93
Computador	4	0.20	8.00	1.60	27.73
Aire Acondicionado _(12,000 BTU)	2	1.25	37.50	46.88	406.25
Impresora	2	0.15	6.00	0.90	7.80
Consumo energetico mensual					448.72
Consumo energetico Anual					5,384.60
Tarifa binomia sin medición de horario estacional (todos los días C\$/Kw)					6.02
Costo anual de consumo energetico					32,394.29

Apéndice 13 Consumo de agua y energía. Fuente: Elaboración propia

Costo de Material de Oficina y Aseo						
Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Material de Oficina y Aseo	32,642.36	34,548.18	36,816.37	39,416.32	42,438.67	45,949.68

Costo de servicios Basicos						
Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Agua	297.80	315.18	335.87	359.59	387.17	419.20
Energía eléctrica	32,394.29	34,285.63	36,536.58	39,116.77	42,116.16	45,600.48
Internet y Telefonía	1,482.75	1,569.32	1,672.35	1,790.45	1,927.74	2,087.22
Costo Total	34,174.84	36,170.13	38,544.80	41,266.82	44,431.06	48,106.90

Costo de Seguridad Privada						
Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Seguridad privada ^{VSN Seguridad total}	58,712.50	62,140.43	66,220.12	70,896.55	76,332.74	82,647.84

Apéndice 14 Costo de material de oficina y aseo, servicios básicos y seguridad privada. Fuente: Elaboración propia



TABLA DE PRESUPUESTO (Materiales)					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL
1 PRELIMINARES					
1-a	Limpieza inicial	M2	375	C\$ 100.00	C\$ 37,500.00
1-b	Replanteo	M2	375	C\$ 80.00	C\$ 30,000.00
Sub- total					C\$ 67,500.00
2 CIMIENTOS					
2-a	Excavacion	ML	130	C\$ 120.00	C\$ 15,600.00
2-b	Concreto	ML	130	C\$ 150.00	C\$ 19,500.00
Sub- total					C\$ 35,100.00
3 DESAGUE DE A.N Y A.I.L					
3-a	Tuberias 1/2 "	ML	120	C\$ 65.00	C\$ 7,800.00
3-c	Cajas de Inspeccion	UN	2	C\$ 1,000.00	C\$ 2,000.00
Sub- total					C\$ 9,800.00
4 ESTRUCTURAS					
4-a	Placas	M3	4.312	C\$ 382.00	C\$ 1,647.18
4-b	Vigas	ML	382.5	C\$ 75.00	C\$ 28,687.50
4-c	Columnas	ML	160	C\$ 85.00	C\$ 13,600.00
Sub- total					C\$ 43,934.68
5 MAMPOSTERIAS					
5-a	Cemento	UN	78	C\$ 300.00	C\$ 23,400.00
5-b	Bloques 4"	UN	3920	C\$ 25.00	C\$ 98,000.00
5-c	Piedras	UN	135	C\$ 40.00	C\$ 5,400.00
Sub- total					C\$ 126,800.00
6 INSTALACIONES ELECTRICAS					
6-a	Tubo conduit	UN	70	C\$ 35.00	C\$ 2,450.00
6-b	Alambre rojo # 12	CAJA	2	C\$ 3,000.00	C\$ 6,000.00
6-c	Alambre negro # 12	CAJA	2	C\$ 3,000.00	C\$ 6,000.00
6-d	Alambre Verde # 12	CAJA	2	C\$ 3,000.00	C\$ 6,000.00
6-e	Caja aluminio de 2" x 4"	UN	27	C\$ 25.00	C\$ 675.00
6-f	Caja de Aluminio de 4" x 4"	UN	20	C\$ 40.00	C\$ 800.00
6-g	entradas	UN	1	C\$ 4,500.00	C\$ 4,500.00
6-h	Mufa de Aluminio de 2"	UN	1	C\$ 280.00	C\$ 280.00
Sub- total					C\$ 26,705.00

Apéndice 15 Tabla de presupuesto de materiales parte 1. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

INSTALACIONES SANITARIAS Y DE SUMINISTRO					
7					
7-a	Tuberías de 4"	ML	43	C\$ 115.00	C\$ 4,945.00
7-b	codos de 4 "	UN	3	C\$ 80.00	C\$ 240.00
7-c	Pega PVC	UN	2	C\$ 120.00	C\$ 240.00
7-d	T de 4"	UN	2	C\$ 80.00	C\$ 160.00
				Sub- total	C\$ 5,585.00
8	PISOS				
Administración y Atención al cliente					
8-a-1	Ceramicas	M2	225	C\$ 320.00	C\$ 72,000.00
8-b-1	Mortero	UN	75	C\$ 180.00	C\$ 13,500.00
8-c-1	Caliche	KG	15	C\$ 100.00	C\$ 1,500.00
8-d-1	Separadores	BL	20	C\$ 35.00	C\$ 700.00
				Sub- total	C\$ 87,700.00
Área de Revisión Técnica					
8-a-2	Piedras	UN	225	C\$ 40.00	C\$ 9,000.00
8-b-2	Arena	MT3	8	C\$ 550.00	C\$ 4,400.00
8-c-2	Piedrin	MT3	4	C\$ 1,100.00	C\$ 4,400.00
8-d-2	Cemento	UN	48	C\$ 300.00	C\$ 14,400.00
8-e-2	Hierro 3/8 Standart	QQ	2	C\$ 1,400.00	C\$ 2,800.00
8-ef-2	Hierro 1/4 Standart	QQ	3	C\$ 650.00	C\$ 1,950.00
				Sub- total	C\$ 36,950.00

Apéndice 16 Tabla de presupuesto de materiales parte 2. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

9 Adoquinado y Cuneteado					
9-a	Nivelacion y Comformacion	M2	125	C\$ 400.00	C\$ 50,000.00
9-b	Arena	M3	7	C\$ 550.00	C\$ 3,850.00
9-c	Adoquines	UN	3400	C\$ 15.00	C\$ 51,000.00
Cunetas					
9-d	Arena	M3	2	C\$ 550.00	C\$ 1,100.00
9-e	Piedrin	M3	1	C\$ 1,100.00	C\$ 1,100.00
9-f	Cemento	UN	11	C\$ 300.00	C\$ 3,300.00
Sub- total					C\$ 110,350.00
10 TECHADO					
10-a	Cajas 4" x 4" Chapa 14	UN	10	C\$ 1,050.00	C\$ 10,500.00
10-b	Perlines 2" x 4" Chapa 14	UN	70	C\$ 470.00	C\$ 32,900.00
10-c	Soldadura 6011- 332	CAJA	4	C\$ 400.00	C\$ 1,600.00
10-d	Disco cortar metal	UN	6	C\$ 140.00	C\$ 840.00
10-e	Zinc Troquelado galvan cal. 26 con medida especial de 16.30 mts.	UN	26	C\$ 1,385.00	C\$ 36,010.00
10-f	Golosos punta broca 3/8 - 2"	UN	2200	C\$ 1.90	C\$ 4,180.00
Sub- total					C\$ 86,030.00
11 CIELO FALSO SUSPENDIDO					
11-a	Angulares de aluminio	UN	42	C\$ 45.00	C\$ 1,890.00
11-b	Perfiles T de 3mts	UN	120	C\$ 45.00	C\$ 5,400.00
11-c	Perfiles T de 1.22 mts	UN	600	C\$ 25.00	C\$ 15,000.00
11-d	Laminas de gypsum de 24"x 48"	UN	530	C\$ 92.00	C\$ 48,760.00
11-e	Tornillos 7/16 p/broca	CAJA	2	C\$ 80.00	C\$ 160.00
Sub- total					C\$ 71,210.00

Apéndice 17 Tabla de presupuesto de materiales parte 3. Fuente: Elaboración propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

5	MAMPOSTERIAS	M2	330	C\$ 240.00	C\$ 79,200.00
6	INSTALACIONES ELECTRICAS			C\$ 37,000.00	C\$ 37,000.00
7	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE SUMINISTRO			C\$ 19,800.00	C\$ 19,800.00
8	PISOS				
Administracion y Atencion al cliente					
		M2	225	C\$ 160.00	C\$ 36,000.00
Area de Revision Tecnica					
		UN	225	C\$ 70.00	C\$ 15,750.00
9	Adoquinado y Cuneteado	M2	125	C\$ 70.00	C\$ 8,750.00
10	TECHADO	M2	375	C\$ 110.00	C\$ 41,250.00
11	CIELO FALSO SUSPENDIDO	M2	375	C\$ 240.00	C\$ 90,000.00
Mano de Obra Gral:					C\$ 534,176.16

Apéndice 18 Mano de obra civil. Fuente: Elaboración propia

Tabla de Costos	
Sub Total Gral Materiales	C\$ 707,664.68
Sub Total Gral Mano de Obra	C\$ 534,176.16
Sub Total Gral	C\$ 1241,840.84
Vicios Ocultos	5% C\$ 62,092.04
Gran Total Gral	C\$ 1303,932.89
EQUIVALENTE A:	\$39,121.90

Apéndice 19 Tabla de costos total de obra civil. Fuente: Elaboración propia



ANEXOS



Anexo 1 Instalaciones centro de inspección La Salle. Fuente: Fotografía propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



Anexo 2 Instalaciones centro de inspección Discovery. Fuente: Fotografía propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



Anexo 3 Instalaciones centro de inspección AutoCool. Fuente: Fotografía propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



Anexo 4 Instalaciones Taller Pacheco. Fuente: Fotografía propia



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

FORMATO INSCRIPCIÓN COMERCIANTE PERSONA JURIDICA

En el caso de que lo solicite por separado

Señor Registrador de la Propiedad Inmueble y Mercantil del Departamento de Managua: Soy _____, Mayor de edad, (Casado o Soltero), del domicilio de: _____ Profesión, _____, con Cédula de Identidad: _____. En mi carácter de Presidente o Apoderado (Indicar los datos Registrales del Poder si está inscrito y relacionar datos de numero de Escritura Pública, hora, día, fecha y notario autorizante), de la Sociedad denominada _____ Inscrita bajo el Número Único del Folio Personal _____. A través del presente escrito solicito: **INSCRIPCIÓN COMO COMERCIANTE**, de conformidad con el *Arto 158 ley número 698 Ley General de los Registros Públicos*.

- 1.-RAZON SOCIAL O DENOMINACIÓN: _____
- 2.-NACIONALIDAD: _____
- 3.-DOMICILIO: _____
- 4.-OBJETO SOCIAL O CLASE DE NEGOCIO: _____
- 5.-NOMBRE COMERCIAL: _____
- 6.-CAPITAL SOCIAL (Cantidad Acciones en que se dividió el capital y valor nominal de cada acción): _____
- 7.-LA FECHA EN QUE DEBA COMENZAR A OPERAR: (día, mes, año)
- 8.-VIGENCIA DE LA SOCIEDAD: _____
- 9.-NOMBRE DE LOS SOCIOS FUNDADORES
10. DATOS DE PERSONAS ENCARGADAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA SOCIEDAD: _____

Acompaño al presente escrito los Libros Diario, Mayor, Actas y Acciones para que sean razonados.

Anexo 6 Formato de inscripción comerciante en Registro Mercantil. Fuente: Registro Mercantil



REQUERIMIENTOS

1. Tener la edad de 18 años cumplidos. **(3 Fotocopias de la Identificación)**
2. Documento de Identificación ciudadana:
 - m. **Nacionales: Fotocopias** de cédula de Identidad ciudadana.
 - n. **Nacionales residentes en el exterior: Fotocopias** Pasaporte y/o Cédula de Residencia En el extranjero.
 - o. **Extranjeros: Fotocopias** Pasaporte extendido por la autoridad competente de su país de nacionalidad y/o Cédula de residencia permanente condición 1 (A TRABAJAR) queda de manera opcional, o sea si la persona solicita que la inscriban con dicho documento.
3. documentos para hacer constar el Domicilio Fiscal: **(2 Fotocopias de cualquier recibo)**
Al menos una de las siguientes facturas de servicios básicos: agua, luz, teléfono o contrato de arriendo del inmueble. En caso de que las facturas mencionadas **no estén a nombre del solicitante**, debe presentar "**Declaración Notarial**", indicando las generales de ley (nombre, estado civil, oficio, dirección domiciliar, dirección del negocio o empresa y la dirección para oír notificaciones). *original y copia*
4. Servicios Profesionales: Título o Carta de Egresado, que lo acredita como Técnico o Profesional, emitido por el Instituto Técnico o la Universidad correspondiente, sin perjuicio de que quien no posea estos documentos también están obligados a inscribirse en el Registro Único del Contribuyente (RUC) **(2 Fotocopias)**.
5. En caso de que sea una tercera persona quien realiza el trámite, debe presentar Poder Especial notariado, según lo establecido por el artículo 82 del Código Tributario y Cédula de Identificación Ciudadana. **(2 Fotocopias)**.

Nota: ✓ Pago de matrícula **252.50.**

A. Alcalá

DUR (Documento Único de Registro)

Anexo 7 Requisitos de inscripción en la Dirección General de Ingresos. Fuente: DGI



ALCALDIA DE MANAGUA
DIRECCION REGISTRO AL CONTRIBUYENTE
REQUISITOS PARA APERTURAS DE MATRICULA
PERSONAS JURIDICAS
TELEFONOS: 22527600 EXT-6008

- No. RUC (Fotocopia)
- Certificado de Inscripción de la DGI (DUR)
- **CONSTANCIA DE INSCRIPCION DEFINITIVA.**
- Recibo Oficial de Caja de pago de Matrícula
- **FOTOCOPIA ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN.**
- Poder y Fotocopia de Cédula de Identidad (Si actúa en representación del Contribuyente)
- Fotocopia de recibo de servicios básicos y contrato de arriendo (casos de alquiler).
- Fotocopia de cedula de los socios.
- **FORMATO DE MATRÍCULA PRE NUMERADO CON VALOR DE C\$5.00**
- **Para las actividades de Bar y Restaurante, Casinos, Billares, Servicio de Vigilancia, Servicio de Diversión y Esparcimiento, Pensión-Hospedaje, negocios que vendan licor, Talleres en General y actividades afines, Escuelas de manejo requieren Resolución de la Policía y AVAL de la Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo. (Según el caso lo amerite)**
- **Las Farmacias y Laboratorios, deben presentar Constancia del MINSA**
- **ONG (Const. cumplimiento del Ministerio de .Gobernación, Publicación en la GACETA)**

NOTA

El formato de Matrícula deberá contener los datos exactos del negocio y firmado por el dueño, representante legal o del que realiza la gestión. Se adjunta:

**TABLA DE VALORES A PAGAR POR SERVICIO DE BASURA CONFORME A
DECRETO MUNICIPAL (11/93) PUBLICADO EN LA GACETA.
BAJO LA MODALIDAD DE REGISTROS CONTABLES
CALCULADA EN BASE A SUS INGRESOS BRUTOS DECLARADOS.**

INGRESOS BRUTOS DECLARADOS		MENSUAL EN C \$		VALOR EN C \$
DE	0.00	A	25,000.00	75.00
DE	25,001.00	A	150,000.00	250.00
DE	150,001.00	A	300,000.00	500.00
DE	300,001.00	A	MAS	750.00



Anexo 8 Requisitos de inscripción en Alcaldía de Managua. Fuente: ALMA



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



DOCUMENTOS PARA SOLICITAR AVAL AMBIENTAL

PERSONA NATURAL Valor CS 100.	PERSONA JURÍDICA Valor CS 500
1.-Fotocopia de Cédula de Identidad, Hoja de Apertura para nuevo ingreso	Fotocopia de N° RUC, hoja de Apertura para nuevo Ingreso.
2.-Fotocopia de N° RUC	Fotocopia de Cédula Identidad del solicitante y poder para realizar gestiones
3.-Fotocopia de recibo caja de pago de aval ambiental	Fotocopia de Acta Constitutiva de la empresa Poder de administración y copia de cédula de identidad del Representante legal o Apoderado
4.-Fotocopia de Cédula Identidad del solicitante y poder para realizar gestiones	Fotocopia de recibo caja de pago de aval ambiental
Dependiendo del Tipo de Negocio presentar copia de Permiso de: POLICÍA, MINSA, MAGFOR, BOMBEROS, ENACAL, INTUR, INAFOR, OTROS.	
Restaurantes, Comiderías, Talleres, gestionar ante ENACAL el diseño de la trampa de grasa para su elaboración.	
Si el negocio son oficinas administrativas debe realizar carta dirigida a Ing. Juan Ramon Campos Molina, Director Especifico de Gestión Ambiental, describiendo el proceso productivo o económico que desarrollara la empresa y debe señalar el domicilio Fiscal. Esta carta debe ser sellada y firmada por el dueño o representante legal de la empresa.	

Anexo 9 Documentos solicitados para AVAL ambiental: ALMA



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

ALCALDIA DE MANAGUA
DIRECCION ESPECIFICA DE GESTION AMBIENTAL
Formulario de Solicitud de Aval Ambiental para Negocios

Aquí nos ilumina,
un Sol que no declina
El Sol que alumbró
las nuevas victorias
NUESTRO
40
2019

Fecha de Solicitud: _____		No. Expediente _____	
Datos del Dueño o Gestor			
No. Cédula: _____	En Carácter: Personal <input type="checkbox"/>	En Representación <input type="checkbox"/>	
Primer Nombre: _____	Segundo Nombre: _____		
Primer Apellido: _____	Segundo Apellido: _____		
Dirección: _____			
Teléfono: _____	E-mail: _____		
Datos del Negocio			
No. Cédula/RUC: _____	Personería: Natural <input type="checkbox"/>	Jurídica <input type="checkbox"/>	
Primer Nombre/Razón Social: _____	Segundo Nombre: _____		
Primer Apellido: _____	Segundo Apellido: _____		
Actividad Comercial: _____	Nombre del Comercio: _____		
Tiempo de tener el Negocio: _____	Barrio: _____		
Dirección del Negocio: _____			
Teléfono: _____	E-mail: _____		
Describa la Actividad Económica a que se dedica (Cuando se trate de negocio que solamente tenga oficina en Managua presentar carta explicativa): _____ _____			
Desea ser Capacitado en tema ambiental: SI NO			
DESECHOS LIQUIDOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
DESECHOS SOLIDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ORDENANZA MUNICIPAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTROS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Información al Contribuyente			
* De conformidad a la Resolución Municipal 40-2003 la Dirección de Gestión Ambiental procederá a realizar la inspección para evaluar las condiciones del local, procesos e incidencias que pueda o esté generando la actividad económica al ambiente, a la salud humana o su entorno.			
Requisitos a Presentar			
<input type="checkbox"/> Fotocopia cédula del dueño	<input type="checkbox"/> Fotocopia Ruc del dueño	<input type="checkbox"/> Hoja de apertura nuevo ingreso de recaudación	
<input type="checkbox"/> Fotocopia cédula y poder de representación	<input type="checkbox"/> Fotocopia de Acta de Constitución de la empresa	<input type="checkbox"/> Poder de administración y copia de cedula de identidad del representante legal o apoderado	
<input type="checkbox"/> Fotocopia de recibo oficial de caja (Persona Nat. C\$ 100, Persona Jur. C\$ 500)	<input type="checkbox"/> Carta explicativa para oficina administrativa	(Representante general de la empresa)	
Yo _____ declaro que todos los datos son veraces, de lo contrario tendré que ingresar nuevamente la solicitud.			
Firma: _____			

Anexo 10 Formulario de solicitud de AVAL ambiental. Fuente: ALMA



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



DIRECCION GENERAL DE INGRESOS
ADMINISTRACION DE RENTAS: LINDA V.



CONSTANCIA DE INSCRIPCION DEFINITIVA REGIMEN GENERAL

DUR: 1

Pag. 1

DATOS BASICOS					
Numero Ruc:		N° formulario:	333	Fecha inscripcion:	22/06/2015
Nombres y Apellidos:				Fecha nacimiento:	04/11/1974
Nombre comercial:				Numero INSS:	
Tipo identificacion:	CEDULA	N° identificacion:		Sexo:	FEMENINO
Nacionalidad:	NICARAGUA	N° empleados:	0	Fecha certificacion:	
Entidad reguladora:					
Libro diario:			Libro personas:		
Libro sociedad:			Operacion comercial:	SERVICIOS	
DOMICILIO TRIBUTARIO					
Renta adscripcion:		Rpto/Bo/Col:		Sector territorial	
Direccion:				N° casa:	
Departamento:	MANAGUA	Municipio:	MANAGUA	Distrito:	
Correo electronico:				N° fax:	
Telefono(s):	0	0			
DIRECCION PERSONAL					
Direccion:				Rpto/Bo/Col:	
Sector territorial:	Barrio	N° casa:		N° fax:	0
Departamento:	MANAGUA	Municipio:	MANAGUA	Distrito:	
Correo electronico:			Telefono(s):		
DATOS DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA			OBLIGACIONES TRIBUTARIAS		
Cod Actividad	Descripcion	Tipo Actividad	Cod Oblig.	Descripcion	Fecha Inicio
6501000	VENTA DE VEHICULOS AUTOMOTORES	P	001	RENTA ANUAL IR	01/01/2015
6503000	VENTA DE PARTES, PIEZAS Y ACCESORIOS DE VEHICULOS	S	002	RETENCIONES IR (SALARIOS)	01/06/2015
6519000	VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS	S	003	RETENCIONES IR OTROS	01/06/2015
			004	ANTICIPO IR (INGRESOS BRUTOS)	01/06/2015
			037	IMP AL VALOR AGREGADO (IVA)	01/06/2015
INFORMACION FINANCIERA					
Activo circulante:	0.00	Activo fijo:	0.00	Otros activos:	0.00
Total activos:	0.00	Pasivos:	0.00	Patrimonio:	0.00
Suma (pasivo+capital)	0.00	Parque vehicular:		Valor vehiculos:	0.00
Bienes inmuebles:		Valor propiedades:	0.00	Cant. urbanas:	0
Cant. rural:	0				
INFORMACION DE SUCURSALES					
Tipo Sucursal	Nombre Sucursal	Fecha Apertura	Departamento	Municipio	Distrito
DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL					
DATOS DE LA PERSONA QUE REALIZA EL TRAMITE					
Nombre:				Tipo identif. :	CEDULA
N° identificacion:		Sector territorial:	Colonia	Nombre sector:	
Direccion:				Numero casa:	
Departamento:	MANAGUA	Municipio:	MANAGUA	Distrito:	
Telefono:	0	N° fax:	0		
Correo electronico:				N° escritura:	
Nombre notario:				N° carnet:	
INFORMACION ALCALDIA					
Barrio domicilio:				Es PYME:	
Barrio empresa:				Modalidad:	
Barrio repres. legal:				Categoria:	
Actividad comercial:				Soporte pago:	
Licencia comercial:				Valor matricula:	
Direccion notificacion:					

Anexo 11 Constancia de inscripción en la Dirección General de Ingresos. Fuente: DGI



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

 <p>Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional <i>El Pueblo, Presidente!</i></p>			 <p>PODER CIDADANO ALCALDIA DE MANAGUA PARA SERVIRTE MEJOR!</p>
DOCUMENTO UNICO DE REGISTRO (DUR)			
<p>De acuerdo a lo establecido en el Arto.2, del Decreto N° 850, Ley Creadora del Registro Único del Ministerio de Finanzas; Arto. 9 del Decreto N° 10-91, Plan de Arbitrios de Managua y Ley de Seguridad Social y su Reglamento; el contribuyente:</p>			
<p>Se encuentra debidamente inscrito ante las instituciones de la DGI, ALMA e INSS, con los siguientes códigos institucionales:</p>			
<p>DGI, Número RUC: ALMA, Número ITM: INSS, Número PATRONAL:</p>			
<hr/>			
Número gestión DUR:	1610101480003B 201305170400027280		
Fecha de Emisión:	17/05/2013		
Fecha de Vencimiento:	17/05/2015		
<p><small>* Este documento no requiere firma ni sello. * Debe ser colocado en un lugar visible del establecimiento.</small></p>			

Anexo 12 Documento Único de Registro (DUR). Fuente: DGI



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

CONSTANCIA DE RESPONSABLE DIRECTO

REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO
DIRECCIÓN GENERAL DE INGRESOS

CONSTANCIA DE RESPONSABLE DIRECTO

N° : [REDACTED]

La Dirección General de Ingresos, por medio de la Administración de Renta y conforme la siguiente Base Legal:

arto. 20 numeral 1; arto. 143 numeral 1;

Nombra al contribuyente: [REDACTED]

Con nombre comercial: [REDACTED]

Como: **RESPONSABLE RETENEDOR Y RECAUDADOR**

Fecha de Emisión: [REDACTED]

Departamento de **MADRIZ, 15 de octubre del 2013**

N° Ruc : [REDACTED]

A partir de : [REDACTED]

Fecha de Vencimiento: [REDACTED]



ESTA CONSTANCIA DEBE SER COLOCADA EN UN LUGAR VISIBLE DEL ESTABLECIMIENTO, NO REQUIERE DE SELLO Y FIRMA.

Anexo 14 Constancia de responsable directo. Fuente: DGI



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024



República de Nicaragua
POLICÍA NACIONAL
Dirección Seguridad de Tránsito Nacional
Departamento de Registro Público de la Propiedad Vehicular
"En Sandino, Con Sandino Policia Nacional A tu Servicio Siempre"



Requisitos Apertura y Renovación de Talleres de Inspección Técnico Mecánica Vehicular, para ser autorizados, deben cumplir con los requisitos establecidos y exigidos por la Dirección de Seguridad de Tránsito:

- 1) *Solicitud por Escrito¹*
- 2) *Escritura Constitutiva de Sociedad/Comerciante/Negocio ante el Registro Mercantil*
- 3) *Inscripción en el Registro Mercantil/Hoja Inscripción Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil*
- 4) *Certificado de Inscripción en el Registro Único del Contribuyente de la Dirección General de Ingresos*
- 5) *Documento Único de Registro (DUR) de la Dirección General de Ingresos*
- 6) *Cédula de Identidad y/o Residencia del Propietario/Dueño/Representante.*
- 7) *Matrícula de la Alcaldía Municipal Vigente.*
- 8) *Solvencia de la Alcaldía Municipal Vigente.*
- 9) *Solvencia Fiscal de la Dirección General de Ingresos Vigente.*
- 10) *Constancia de Responsable Directo de la Dirección General de Ingresos Vigente.*
- 11) *Registro Único del Contribuyente (RUC) Vigente,*
- 12) *Certificado de Operación ITMV Vigente*
- 13) *Solvencia Aportaciones 2% del INATEC*
- 14) *Solvencia del INSS/Solvencia Dirección General Facturación y Cobranzas Instituto Nicaragüense de Seguridad Social*
- 15) *Comprobante de Pago Entidad Bancaria por C\$ 15,000,*
- 16) *Recibo Oficial de Caja Policia Nacional por C\$ 15,000,*
- 17) *Curriculum Vitae y Certificados del Personal por Línea de Inspección/03 por Línea de Inspección (Liviana/Pesada)*
 - *Supervisor por Línea de Inspección.*
 - *Operador por Línea de Inspección.*
 - *Digitador por Línea de Inspección.*
- 18) *Planos y Localización, Fotografías, Organigrama y Organización del Taller (Áreas/Ambientes y Personal en el Local)*
- 19) *Informe Anual de Inspecciones (Ciclo Evaluado)*
- 20) *Poder Especial de Representación Notariado y Cedula de Representante*

¹ Donde se detalle; Nombre, denominación o razón social del solicitante, acreditando su personalidad jurídica y señalando su domicilio para recibir notificaciones por parte de la Dirección de Seguridad del Tránsito, así como el nombre del representante legal.

CC: Archivo

HONOR, SEGURIDAD, SERVICIO

Complejo Policial Floriela Toruño,
Costado Oeste del Mercado Roberto Huembes, Managua. Tel. (505)2278 1376
Email: itmvt@policia.gob.ni; cchavez@policia.gob.ni

Anexo 15 Requisitos de inscripción de la Dirección General de Transito. Fuente: Transito Nacional



Estudio de prefactibilidad de un centro de inspección mecánica y control de emisión de gases para la Facultad de Tecnología de la Industria ubicado en UNI-RUPAP durante el periodo 2020-2024

**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**

TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE MAYO 2019
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR

BAJA TENSION (120,240 y 480 V)					
TIPO DE TARIFA	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)
RESIDENCIAL	Exclusivo para uso de casas de habitación urbanas y rurales	T-0	Primeros 25 kWh	2.9338	
			Siguientes 25 kWh	6.3203	
			Siguientes 50 kWh	6.6195	
			Siguientes 50 kWh	8.7484	
			Siguientes 350 kWh	8.2503	
			Siguientes 500 kWh	13.1041	
		Adicionales a 1000 kWh	14.9301		
GENERAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Centros de Recreación, etc.)	T-1	TARIFA MONOMIA		
			0-150 kWh	5.4957	
			> 150 kWh	8.5780	
		T-1A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
	Todos los kWh	6.2181			
	kW de Demanda Máxima		740.9196		
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Hospitales, etc.)	T-2	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	6.4301	
	kW de Demanda Máxima		766.4588		
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso industrial (Talleres, Fabricas, etc.)	T-3	TARIFA MONOMIA		
			Todos los kWh	7.4919	
		T-3A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	5.2845	
	kW de Demanda Máxima		703.8657		
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 kW y hasta 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	5.8263	
	kW de Demanda Máxima		694.5263		
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc)	T-5	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	6.0161	
	kW de Demanda Máxima		662.6734		
IRRIGACION	Para irrigación de campos agrícolas	T-6	TARIFA MONOMIA		
			Todos los kWh	6.5790	
		T-6A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	4.8299	
			kW de Demanda Máxima		561.1237
		T-6B	TARIFA BINOMIA CON MEDICION HORARIA ESTACIONAL		
			Verano Punta	6.3168	
			Invierno Punta	6.1115	
			Verano Fuera de Punta	4.6743	
			Invierno Fuera de Punta	4.6031	
Verano Punta			1,062.1855		
Invierno Punta		663.4292			
Verano Fuera de Punta		0.0000			
Invierno Fuera de Punta		0.0000			

Anexo 16 Tarifas de consumo de energía eléctrica. Fuente: INE



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**

**TASA DE ALUMBRADO PUBLICO APLICADA POR DISNORTE Y DISSUR AL MUNICIPIO DE
MANAGUA**

A ENTRAR EN VIGENCIA A PARTIR DEL 1 DE MAYO DEL 2019

SECTORES	BLOQUES DE CONSUMO (kWh)	C\$/Cliente-mes
RESIDENCIAL	0-25	15.3409
	26-50	19.6853
	51-100	24.0598
	101-150	90.1871
	151-500	90.1871
	501-1000	234.9361
	> de 1000	339.3556
GENERAL MENOR	0-150 *	0.4405
	151-500	122.0073
	> 500	122.0073
GENERAL MENOR BINOMIA T1-A	0-140	29.6631
	> de 140	122.0073
GENERAL MAYOR	0-2500	1,123.1160
	> de 2500	11,230.9190
INDUSTRIA MENOR	0-140	29.6631
	141-500	127.5508
	> 500	127.5508
INDUSTRIA MEDIANA	0-2240	354.3073
	> de 2240	739.3858
INDUSTRIA MAYOR	0-61750	15,723.3228
	> de 61750	17,969.4944
RADIODIFUSORAS		0.0000
IRRIGACION		0.0000
BOMBEO	0-4000	111.1609
	> de 4000	308.0746
IGLESIAS	0-25	19.8952
	26-50	25.5582
	51-100	31.2211
	101-500	117.0934
	501-1000	305.0187
	> de 1000	440.5693
Apoyo a la Industria Turística T1-H, T-1 AH	0-140	29.6631
	>140	122.0073
Apoyo a la Industria Turística - T2-H, T2-DH, T2-EH	0-2500	1,123.1160
	>2500	11,230.9190
Industria Turística - T3-H, T-3 AH	0-140	29.6631
	>140	127.5508
Industria Turística - T-4H, T-4 DH, T-4 EH	0-2240	354.3073
	>2240	739.3858
Industria Turística - T-5H, T-5 DH, T-5 EH	0-61750	15,723.3228
	>61750	17,969.4944

Estos cargos estan sujetos a indexacion mensual por deslizamiento cambiario con respecto al dólar de Estados Unidos de America

* La unidad utilizada es C\$/Cliente-mes

Anexo 17 Tarifa de consumo de alumbrado público. Fuente: INE